# ANEJOS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

# Índice

ANEJO 1: Razón de ser del proyecto

ANEJO 2: Cartografía y topografía

ANEJO 3: Geología y geotecnia

Apéndice 1: Mapa geológico

Apéndice 2: Mapas hidrogeológicos

Apéndice 3: Mapa geotécnico

ANEJO 4: Climatología

ANEJO 5: Estudio de tráfico

ANEJO 6: Estudio de alternativas

Apéndice 1: Alineaciones en planta

Apéndice 2: Alineaciones en rasante

Apéndice 3: Mediciones de movimiento de tierras

ANEJO 7: Trazado

Apéndice 1: Alineaciones en planta

Apéndice 2: Alineaciones en rasante

ANEJO 8: Movimiento de tierras

Apéndice 1: Mediciones de movimiento de tierras

ANEJO 9: Firmes y pavimentos

ANEJO 10: Túneles y estructuras

ANEJO 11: Señalización y protección

ANEJO 12: Expropiaciones y servicios afectados

ANEJO 13: Organización y desarrollo de las obras

ANEJO 14: Plan de obra

Apéndice 1: Diagrama de Gant

ANEJO 15: Estudio de Impacto Ambiental

ANEJO 16: Plan de control de calidad

ANEJO 17: Justificación de precios

ANEJO 18: Presupuestos para el conocimiento de la administración

ANEJO 19: Colección fotográfica

# ANEJO 1

## Razón de ser del proyecto

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS ..... 1**

**2 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO AFECTADO ..... 1**

2.1 LOCALIZACIÓN ..... 1

2.2 HISTORIA ..... 2

2.3 DEMOGRAFÍA Y ECONOMÍA ..... 2

2.4 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES ..... 3

**3 AREA DE ESTUDIO ..... 4**

**4 RAZÓN DE SER DEL PROYECTO ..... 5**

# Índice de Ilustraciones

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Situación de Cañete .....1

Ilustración 2 Principal red viaria en Cañete.....3

Ilustración 3 Propuesta construcción autovía A-40 .....4

# 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para la ejecución de la variante de la carretera N-420 a su paso por el municipio de Cañete, con el fin de permitir un tráfico más rápido, seguro y directo que la actual travesía.

Así, se reduce el riesgo de accidente en el núcleo urbano, la contaminación acústica, mejorando la calidad de vida de los habitantes de éste, y reduciendo también el tiempo de viaje de los usuarios de la vía con destinos alejados de este municipio.

Se presentará un estudio de alternativas para el diseño del nuevo trazado y se analizará y desarrollará la alternativa escogida.

# 2 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO AFECTADO

## *2.1 LOCALIZACIÓN*

Cañete es una villa perteneciente al municipio de mismo nombre, al este de la provincia de Cuenca, comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Está situada en la parte occidental norte de la comarca de la Serranía Baja, aproximadamente a medio camino entre Teruel y Cuenca, a una altitud de 1105 m sobre el nivel del mar, y a una distancia de 24 km de la comunidad vecina más cercana, la Comunidad Valenciana. La ciudad de Cuenca se encuentra aproximadamente a 70 km de distancia.

Por su ubicación y conexiones con la red de carreteras del Estado, supone uno de los principales pueblos de la zona, el cual se utiliza principalmente como punto de abastecimiento de víveres, acceso a farmacia, puesto de la Guardia Civil y colegio rural. Además, la situación geográfica de Cañete ha convertido este municipio en un punto de paso en la principal ruta de comunicación entre Cuenca y Teruel, definida en la actualidad por la carretera N-420, travesía en la que se centra este proyecto.

*Ilustración 1 Situación de Cañete*

*(Fuente: Wikipedia)*

## 2.2 HISTORIA

La historia de este pueblo se centra principalmente en el medievo, época en la que estuvo en vida uno de los personajes más célebres de la villa, don Álvaro de Luna, nacido en el siglo XIV, y condecorado como noble castellano, condestable de Castilla, gran maestre de Santiago y valido del rey Juan II de Castilla. Hoy en día, el pueblo se jacta de sus mejores años con la celebración de La Alvarada, festividad cultural, de carácter medieval, en honor a este personaje.

Durante la Guerra Civil Española se produjeron grandes pérdidas y destrucción de parte del recinto amurallado, la Iglesia, la Parroquia y reliquias de su interior, como pinturas o las famosas campanas de la Iglesia parroquial.

En la actualidad, se conserva gran parte de la muralla, datada del siglo XV, de origen islámico.

Cabe destacar el descubrimiento en 2015 por parte de Manuel Abril Chillarón, investigador local, de tres escalones megalíticos de la que podría ser una de las primeras pirámides escalonadas localizadas en España, en el montículo junto a la N-420 conocido como “El Cabezuelo”. Tiempo después, la mayoría de los expertos coincide en que se trata de un *oppidum* celtíbero, datado del siglo III a.C.

Oppidum: lugar elevado, colina o meseta, cuyas defensas naturales se han visto reforzadas por la intervención del hombre.

## 2.3 DEMOGRAFÍA Y ECONOMÍA

Al igual que en otras zonas de la España Rural, la comarca de la Serranía Baja también ha vito acusada su demografía en las últimas décadas, bajando de su máximo de 1841 habitantes en 1940 a alrededor de 750 empadronados en la actualidad, si bien muchos habitan en poblaciones cercanas como Cuenca.

Presenta cierta afluencia durante los fines de semana y festivos, ya que estudiantes y trabajadores de Cuenca y Valencia, por nombrar los principales núcleos de inmigración, vuelven a descansar. Durante las épocas vacacionales aumenta su población considerablemente, ya que una parte importante de su población emigró a Cataluña o Madrid durante la revolución industrial en adelante, y acuden a sus segundas residencias y orígenes familiares.

La economía local resulta más variada de lo que pudiera parecer, dado que sirve de punto de reunión de los diferentes pueblos del entorno. Dispone de industria, empresas dedicadas a la construcción, tanto de materiales como constructores e instaladores, gran variedad de centros de alimentación y, como es común en la zona, una importante participación de ganadería, principalmente de pastoreo ovino y caprino.

Dispone también de gran diversidad de centros de ocio, entre los que destacan los 13 bares y restaurantes, la discoteca y los centros de pernocta, con varias opciones pasando desde el hotel hasta casas rurales.

Hace unos años, se construyó una residencia de mayores que pretendía acoger a gran parte de los ancianos de la comarca, si bien no se llegó a inaugurar y actualmente se encuentra cerrada y sin mantenimiento.

## 2.4 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

El núcleo de población se encuentra actualmente dividido en tres partes, separados en dirección noreste-sudoeste por la N-420 y, perpendicular a esta, por la CM-2106. Por lo que respecta a la carretera en estudio, presenta una serie de curvas cerradas que contrastan con los tramos largos y rectos a ambos extremos, con similar situación respecto a la carretera autonómica.

A continuación, presentamos las principales vías presentes en el municipio, y siendo vías que influirán en la toma de decisiones para el trazado de la variante que se plantea, hallamos:

- Carretera N-420, vía de estudio que une Cuenca con Teruel.
- Carretera CM-2106, que nace en la villa de Cañete y se prolonga por el norte hacia Campillos-Sierra.
- Carretera CUV-5005, que da acceso a La Huérguina desde la carretera nacional.

En cuanto a transporte interurbano, cabe destacar que hace parada un microbús a Valencia con escala en Utiel, y en sentido contrario dirección Cuenca; todas ellas cruzando el municipio por la N-420.

La población dispone de gasolinera y taller mecánico.

La estación de tren más cercana se encuentra en Carboneras de Guadazaón.

*Ilustración 2 Principal red viaria en Cañete*

*(Fuente: Google Maps)*

# 3 AREA DE ESTUDIO

A lo largo de la N-420, la carretera no mantiene un trazado constante, mezcla tramos de obra nueva con tramos que mantienen el trazado inicial de la histórica carretera nacional. Así, en el tramo de estudio, que se extiende desde el PK 497 hasta el PK 503, se encuentra un ancho de carril de 3'5 metros y alineaciones generalmente rectas que se adaptan a la velocidad genérica definida para este tipo de vías de 90 km/h, pero con curvas de radios relativamente bajos que obligan a disminuir la velocidad de circulación al recorrerlas.

En especial hay que destacar la secuencia de curvas situada en la travesía, solo comparables con el tramo de curvas en el tramo comprendido entre Carboneras de Guadazaón y Boniches, donde se encuentra un trazado muy abrupto entre el río Cabriel y la orografía de la zona, con abundantes acantilados, de reducida visibilidad y limitada a 60-80km/h.

En la medida de lo posible, la variante objeto de este proyecto tratará de remediar estas alineaciones indebidas, con el fin de facilitar la conducción y aumentar la seguridad.

Se recogen antecedentes de un proyecto de construcción de la autovía entre Cuenca y Teruel, descartada entonces por su alto impacto ambiental en la zona, la cuál pasaba por el tramo de estudio. Si bien resulta difícil homogeneizar y mejorar el trazado de toda la nacional, la reducción de zonas conflictivas y de contacto con poblaciones, en general, mejora sustancialmente tanto la experiencia de conducción de quienes atraviesan la zona como de los habitantes de la misma.

*Ilustración 3 Propuesta construcción autovía A-40*

*(Fuente: Teruel Existe y Cuenca News)*

# 4 RAZÓN DE SER DEL PROYECTO

Debido a la alineación de la carretera N-420 a su paso por Cañete, un gran número de transeúntes se ven obligados a cruzar la misma diariamente, con el considerable peligro que ello conlleva. La situación de comercios y servicios a ambos lados implica una continua convivencia de los ciudadanos con la carretera, y por tanto, con el flujo de vehículos, en su mayoría de paso.

A este motivo debemos añadir los problemas medioambientales asociados siempre a una vía de alta intensidad, como son la contaminación acústica o la emisión de gases, que empeora la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

Además, cabe considerar la demora que perciben los usuarios de la carretera, cuyo origen y destino generalmente se localizan fuera de este núcleo de población, al ver interrumpida su trayectoria en el tramo de velocidad restringida, y un STOP en el cruce con la carretera CM-2106, que aumenta el riesgo de colisión. Esta demora, que puede resultar de apenas unos minutos, es percibida muy negativamente por los mismos usuarios debido a una conducción más incómoda (especialmente para los vehículos pesados), al combinarse tramos de mayor velocidad con tramos urbanos restringidos a 50km/h.

Además, la ausencia de arcenes en el tramo de travesía y la presencia de terrazas en bares y restaurantes en contacto con la vía, dan sensación de inseguridad tanto a viandantes como conductores.

Finalmente, se pretende reducir en la medida de lo posible los pasos por travesía en la Red General del Estado, ofreciendo una distribución lo más homogeneizada posible y con el mínimo contacto con las poblaciones que atraviesa.

Se concluye, por tanto, con la necesidad de ejecutar la variante de la nacional N-420 a su paso por Cañete, planteada en el presente proyecto.

# ANEJO 2

## Cartografía y topografía

# Índice de Contenidos

**1 CARTOGRAFÍA UTILIZADA ..... 1**

1.1 INTRODUCCIÓN ..... 1

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA ..... 1

**2 DATOS PARA EL REPLANTEO ..... 3**

2.1 SITUACIÓN DE LOS VÉRTICES GEODÉSICOS ..... 3

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Base topográfica de la zona de estudio .....2

## *Tablas*

Tabla 1. Vértices geodésicos cercanos a la zona de estudio .....3

# 1 CARTOGRAFÍA UTILIZADA

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto describir y plasmar la cartografía utilizada para la elaboración del "Proyecto constructivo de variante de la N-420 a su paso por Cañete (Cuenca)".

## 1.2 DESCRIPCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada para este proyecto ha sido facilitada por el Centro Cartográfico de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Está formada por dos capas topográficas, una primera correspondiente a la zona urbana de Cañete, con isolíneas cada 0,5 metros y una superficie de 136 hectáreas.

Una segunda capa de líneas de cota, menos tupida que la anterior, abarca la zona del proyecto, toda ella perteneciente al municipio de Cañete. Esta dispone las isolíneas cada 5 metros y abarca una superficie de 180,26 $km^2$.

Toda la zona de estudio pertenece a la cuadrícula 611 de la distribución geográfica nacional ofrecida por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN), que a su vez es responsabilidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana del Gobierno de España.

Por otro lado, se han incluido todos los elementos vectoriales de que dispone la entidad mencionada, listados a continuación:

- Caminos (marrón)
- Carreteras (N-420 en rojo, CM-2106 en negro y CUV-5005 en amarillo)
- Cauces artificiales (azul)
- Puntos de cota (negro)
- Ríos (cian)
- Topónimos sin geometría (negro)
- Vértices geodésicos (rojo)
- Vías pecuarias (magenta)

Esta información se ha utilizado para generar las plantas de situación y conjunto de la obra. Además, ha servido también para el trazado de las diferentes alternativas, para la elaboración de los perfiles transversales y longitudinales, y para la realización de los cálculos de mediciones de movimiento de tierras.

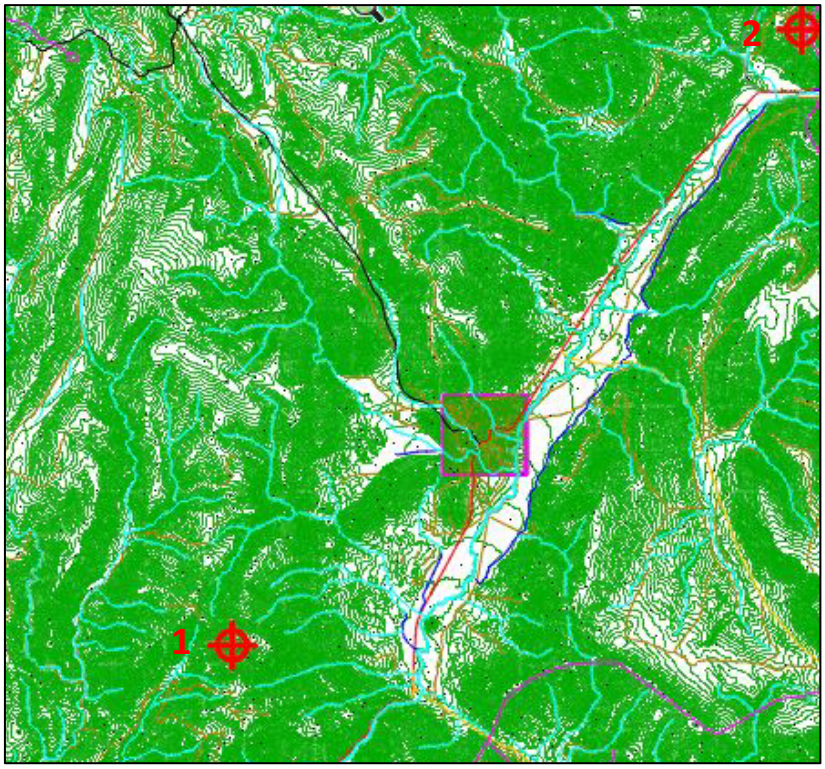



*Ilustración 1. Base topográfica de la zona de estudio*

*(Fuente: creación propia a partir de la información del CNIG)*

Finalmente, se ha utilizado la base de la Sede Electrónica del Catastro para ubicar los diferentes inmuebles y parcelas de la zona. Dicha información se trata más a fondo en el *Anejo 12. Expropiaciones y servicios afectados.*

# 2 DATOS PARA EL REPLANTEO

Para el replanteo de las obras se dispone de cartografía topográfica local a escala 1:25.000 de dominio público, así como otras de mayor precisión de dominio privado.

Sobre la cartografía mencionada, se pueden situar los vértices geodésicos de la zona de estudio, de modo que se pueda enlazar la presente red con el Sistema Oficial de coordenadas UTM. Serían, por tanto, los vértices de salida y llegada en la triangulación a realizar.

El proceso sería el siguiente:

- Estacionar un receptor en un punto de coordenadas conocidas (vértice geodésico).
- Obtener las coordenadas del punto de interés mediante receptor, suprimiendo errores inherentes al sistema.

Todo el cálculo y procesamiento de datos se realizaría con un programa adecuado para llevar a cabo esta tarea.

## 2.1 SITUACIÓN DE LOS VÉRTICES GEODÉSICOS

Aunque no sea parte del objetivo de este proyecto la descripción detallada de todos los datos necesarios para el replanteo de las obras, se propone la elección de los vértices geodésicos de la poligonal básica (mostrados en la *Ilustración 1*), a partir de los cuales se darían coordenadas a las bases de replanteo necesarias *in situ*.

| Señal geodésica | Coordenadas | | |
|---|---|---|---|
| | X | Y | Z |
| Cañete sur (1) | 611.805,3596 | 4.430.276,7790 | 1.486,315 |
| Cañete norte (2) | 620.194,2578 | 4.439.362,4935 | 1.324,381 |

*Tabla 1. Vértices geodésicos cercanos a la zona de estudio*
*(Fuente: coordenadas extraídas de la cartografía del CNIG)*

# ANEJO 3

## Geología y geotecnia

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 ENTORNO GEOGRÁFICO ..... 1

**2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA ..... 2**

2.1 MARCO GEOLÓGICO ..... 2

2.2 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS ..... 2

2.3 ESTRATIGRAFÍA ..... 2

2.4 TECTÓNICA ..... 4

2.5 HIDROGEOLOGIA ..... 4

2.6 SISMICIDAD ..... 6

**3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA ..... 8**

3.1 INTRODUCCIÓN ..... 8

3.2 CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA ..... 8

3.3 DESMONTES ..... 10

3.4 TERRAPLENES ..... 11

**4 CANTERAS Y VERTEDEROS ..... 12**

**Apéndice 1: Mapa geológico**

**Apéndice 2: Mapas hidrogeológicos**

**Apéndice 3: Mapa geotécnico**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Localización geográfica .....1

Ilustración 2 Esquema regional de formaciones geológicas de la zona de estudio.....2

Ilustración 3 Formación de una estructura sajónica.....4

Ilustración 4 Corte hidrogeológico.....5

Ilustración 5 Mapa sísmico de la peligrosidad sísmica en España.....6

Ilustración 6 Sismicidad de la Meseta Ibérica .....7

Ilustración 7 Tipos de explanada según la tipología del suelo. .....10

## *Tablas*

Tabla 1 . Clasificación categoría de suelos presentes en la zona de estudio .....9

# 1 INTRODUCCIÓN

La influencia del terreno sobre el que se proyecta una infraestructura es directa sobre el coste de construcción y conservación de la misma, por lo que un buen estudio geológico y geotécnico resulta fundamental para determinar el proceso constructivo y las características finales del nuevo trazado.

Con ese fin, en el presente anejo se pretende definir las características de tipo geológico y geotécnico que puedan afectar el trazado del presente proyecto, así como una caracterización geotécnica de los materiales presentes en la zona, basándose siempre en las recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para la redacción de proyectos.

Para ello se han consultado los mapas geológicos proporcionados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en concreto la hoja 611 de la serie MAGNA 50, realizada entre 1972 y 2003 y de escala 1:50.000, adjuntas en el apéndice 1.

## *1.1 ENTORNO GEOGRÁFICO*

Geográficamente, la zona de estudio está ubicada en la parte sur del Sistema Ibérico, más concretamente en la franja oriental de la Serranía de Cuenca. Es, por tanto, la zona de confluencia de los macizos montañosos de Albarracín y Cuenca, ligeramente al sur del Parque Natural de la Serranía de Cuenca, por donde confluyen varias de las cuencas hidrográficas más importantes del tramo inicial del Río Cabriel. Principalmente, la zona que nos ocupa es atravesada por el Río Mayor del Molinillo, uno de los principales afluentes del mencionado anteriormente. Puede verse la situación en la *Ilustración 1*.

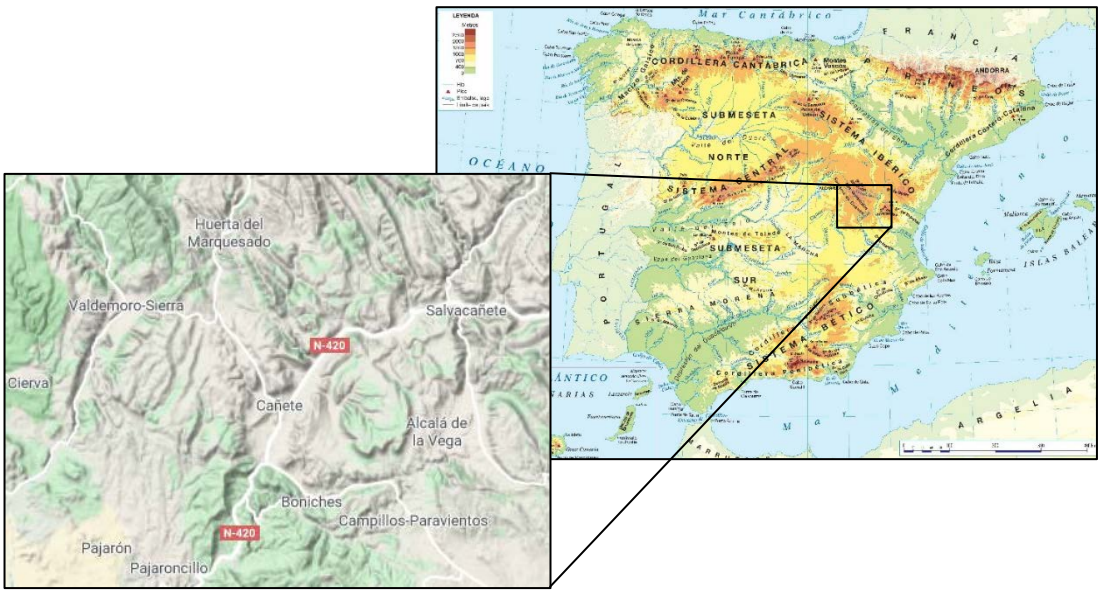



*Ilustración 1 Localización geográfica*

*(Fuente:Grupo Anaya y Google Maps)*

# 2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

## 2.1 MARCO GEOLÓGICO

Durante el Mioceno inferior tuvo lugar el acontecimiento más importante en la evolución de la cadena, debido a la colisión entre la placa europea y africana. Durante el Mioceno superior se produce el paso a un régimen continental asociado a una tectónica de tipo distensivo con creación de cuencas intramontañosas, a partir del relleno de las cuales tiene lugar un predominio de procesos erosivos, que han continuado hasta la actualidad.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

En la zona podemos distinguir tres tipologías principales, mencionadas según su antigüedad. En primer lugar, los macizos que forman las zonas montañosas más altas con predominancia caliza. En segundo lugar, hallamos las agrupaciones formadas por el pliegue de las capas durante el Mioceno, con materiales más elásticos, principalmente calcáreos y arcillosos. Finalmente, encontramos en los valles el material aluvial y sedimentado por erosión de los tramos anteriores.

## 2.3 ESTRATIGRAFÍA

En la zona de estudio afloran materiales del Triásico Medio y Superior, además de las capas sedimetarias más recientes, pertenecientes al Holoceno, como se muestra en la *Ilustración 2*. Cabe destacar la ausencia de capas pertenecientes al Mesozoico medio y avanzado (Jurásico y Cretácico), así como las pertenecientes a la era Cenozoica anterior al Holoceno. El sustrato, al igual que en el resto de la zona, es desconocido, aunque la mayoría de autores consideran que debe corresponder al Paleozoico de la Meseta, y que se hunde progresivamente hacia el sur hasta profundidades que superan los 6 kilómetros.

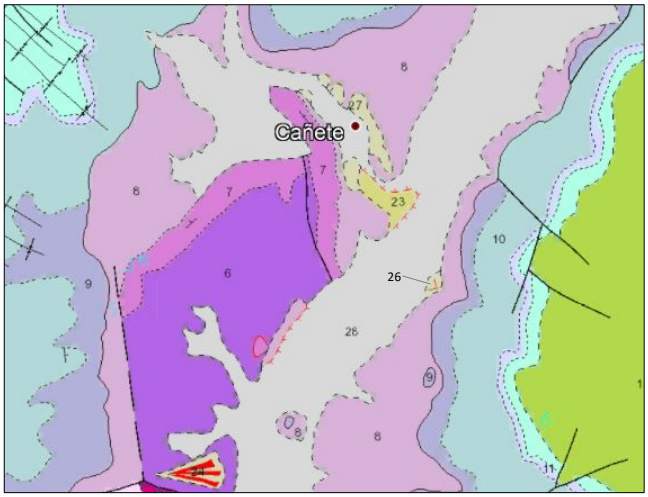



*Ilustración 2 Esquema regional de formaciones geológicas de la zona de estudio*

*(Fuente: Serie MAGNA 50 del Instituto Geológico y Minero de España)*

A continuación, se detallan los materiales que se encuentran en la zona de estudio, ordenados por edad, de mayor antigüedad a menor. Se añade, además, el código de equivalencia de la *Ilustración 2* para su localización.

- Anisiense (6): Se encuentran en el ala sur de la colina a salvar una vez superada la población. Pertenece a la primera mitad del Triásico Medio y está constituido por arcillas, areniscas, margas, dolomías y yesos.

  Se encuentra delimitada en su límite norte pro un acuerdo concordante, al sur por un acuerdo discordante, en la vertiente oriental por una falla y en su costado occidental por una falla no confirmada.

- Ladiniense (7): Representa la zona alta de las colinas junto a la población, cubriendo la cima del montículo a rodear. Pertenece a la segunda mitad del Triásico Medio y está constituido por dolomías tableadas, calizas, margas y limonitas.

- Carniense (8): Se encuentran materiales de esta época en la falda de la montaña que delimita la Villa de Cañete por su vesante norte, y en el valle norte de la colina protagonista de este proyecto. Se presupone como la capa de mayor área si despreciamos la capa holocena, suponiendo su existencia debajo de esta y desconociendo su grosor. Pertenece a la primera parte del Triásico Superior y está constituido por lutitas, margas, yesos, areniscas y dolomías.

  Conviene destacar su acuerdo discordante con las capas exteriores de la zona de estudio, así como la posible existencia de falla en la parte oeste de la zona de estudio.

- Holoceno (28 y 26 respectivamente): Encontramos esta capa en los puntos de menor cota de la zona, en la zona de influencia de ríos y torrentes de gran envergadura. Pertenece a la segunda mitad del periodo Cuaternario, concretamente al Holoceno, y está formada por gravas, arenas y lutitas.

  Al tratarse de una capa mucho más reciente que las anteriores, se observa su discordancia con las capas subyacentes en todas sus fronteras, así como un límite muy irregular y marcado por la morfología de la zona.

  Por último, respecto a la capa 26, observamos que no coincide con la solución adoptada, si bien pertenece al recorrido de una de las alternativas consideradas. Se observa su pequeño tamaño en la zona de estudio, de hecho, sin presencia

de la misma en varios quilómetros a la redonda. Pertenece también al Holoceno y está constituída por arenas, gravas y arcillas.

En general, se considera un terreno de consistencia media y baja resistencia, pero alta cohesión, lo que favorecerá las obras de movimiento de tierras, pero convendrá dedicar especial atención a las estructuras con cargas puntuales o de poca sección, como pueden ser los puentes.

## 2.4 TECTÓNICA

En este apartado se describen los rasgos estructurales y tectónicos más significativos del área de estudio.

Como ya se ha comentado, el área de estudio forma parte de la Serranía de Cuenca, que cubren la franja inferior del Sistema Ibérico, tratándose de una zona que ha sufrido fenómenos tectónicos de escala continental durante la mayor parte del Mesozoico y Terciario.

A partir del Mioceno inferior empieza a dibujarse la estructura de la cordillera mediante plegamiento, fracturación y translaciones, formando la orografía de la zona, producida por una fractura del zócalo y un plegamiento de los sedimentos que se encontraban sobre él después de las transgresiones y regresiones marinas. En la *Ilustración 3* se puede observar la composición clásica reconocida para esta zona, con una estructura sajónica, formado por un relieve germánico en base con una cobertura sedimentaria plástica encima, la cuál generó colinas debido a las fallas del terreno.

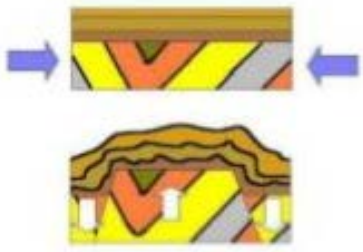


*Ilustración 3 Formación de una estructura sajónica*

*(Fuente: Bloque 9. Geología de España)*

## 2.5 HIDROGEOLOGIA

Los grandes sistemas acuíferos que se hallan en las cercanías de la zona de estudio, y que han sido documentados en este estudio según la información obtenida en Mapa Hidrogeológico Nacional, proporcionado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), y del cual se adjunta la hoja referente al área de Teruel en el apéndice 2. El proyecto que nos ocupa tiene la singuralidad de estar ubicado justo en la frontera entre dos sistemas acuíferos: el “Mesozoico del flanco occidental de la Ibérica”, en el subsistema de Cuenca, y el “Alto Turia”, en el subsistema de los Montes Universales.

Así, los acuíferos carbonatados, cuya permeabilidad es por fisuración, configuran la mayor parte de los acuíferos cercanos, confinados en materiales como dolomías y

calizas, siendo los más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico, pero también las calizas margosas, margocalizas y calizas nodulosas, aun ser menos permeables, con una porosidad eficaz inferior al 1-3%.

A continuación, se hace una breve descripción de la hidrogeología mostrada por los materiales que se han descrito anteriormente:

Los materiales mesozoicos son materiales de permeabilidad baja, pero generalmente, y en el área de estudio concretamente, pueden encontrarse intensamente fracturados o afectados por procesos de carstificación, permitiendo así la filtración de acuíferos.

Por otro lado, generalmente los materiales neógenos son materiales de permeabilidad baja, debido a su naturaleza sedimentaria de arcilla. La permeabilidad secundaria también se registra baja por su comportamiento plástico.

Finalmente, el material cuaternario, como se ha comentado, consiste en materiales asociados a la red fluvial existente de barrancos y otros afluentes del río Mayor del Molinillo. Por su naturaleza, los coluviones situados en las laderas sur-orientales de la zona de estudio resultan altamente permeables, así como los depósitos aluviales, también localizados al sur de esta, formados por gravas, y menos permeables en las zonas de acumulación de arcillas.

A continuación, se muestra en la *Ilustración 4* parte de un corte del terreno realizado al norte de la zona de estudio. En el *Apéndice 2* se puede observar la secuencia completa y la ubicación del corte.

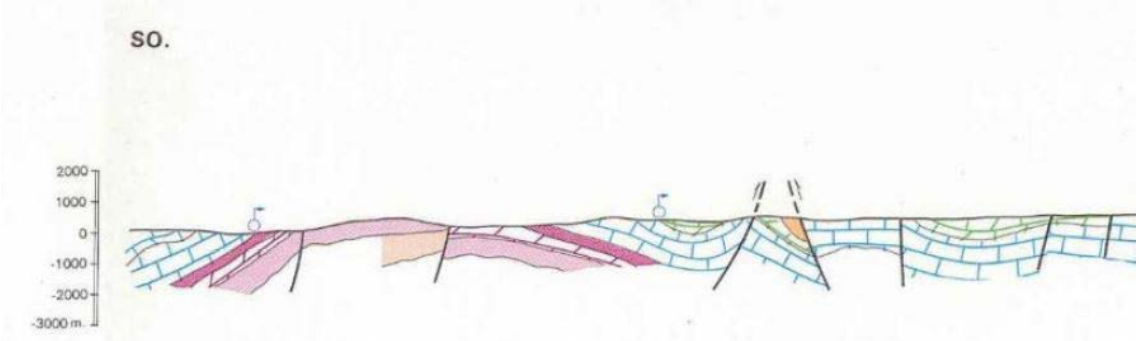



*Ilustración 4 Corte hidrogeológico*

*(Fuente: Serie MAGNA 50 del Instituto Geológico y Minero de España)*

Dicho corte presenta similitudes con los materiales de la zona de estudio, con lo que podemos suponer un comportamiento similar.

Respecto a la hidrología en superficie, el mapa ipsométrico de la zona nos muestra una precipitación entre los 500 y 600 mm de precipitación media anual, en cotas entre los 1.000 y los 1.500 metros de altitud.

## 2.6 SISMICIDAD

Aunque nuestro trazado contempla la proyección de varios viaductos y un túnel, éstos no forman parte del presente proyecto. La naturaleza de nuestro proyecto es la construcción de una carretera, sin embargo en este apartado revisaremos lo que nos dice la normativa correspondiente y veremos cómo influye en nuestro contexto.

La "norma de construcción sismoresistente" del 27 de septiembre de 2002 (NCSE-02) proporciona los criterios a seguir dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras.

La peligrosidad sísmica se define mediante un mapa que da por cada punto del territorio y expresada en relación al valor de la gravedad la aceleración sísmica básica $a_b$, un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. El mapa también proporciona el valor del coeficiente de contribución que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica en cada punto de los diferentes tipos de terremotos.

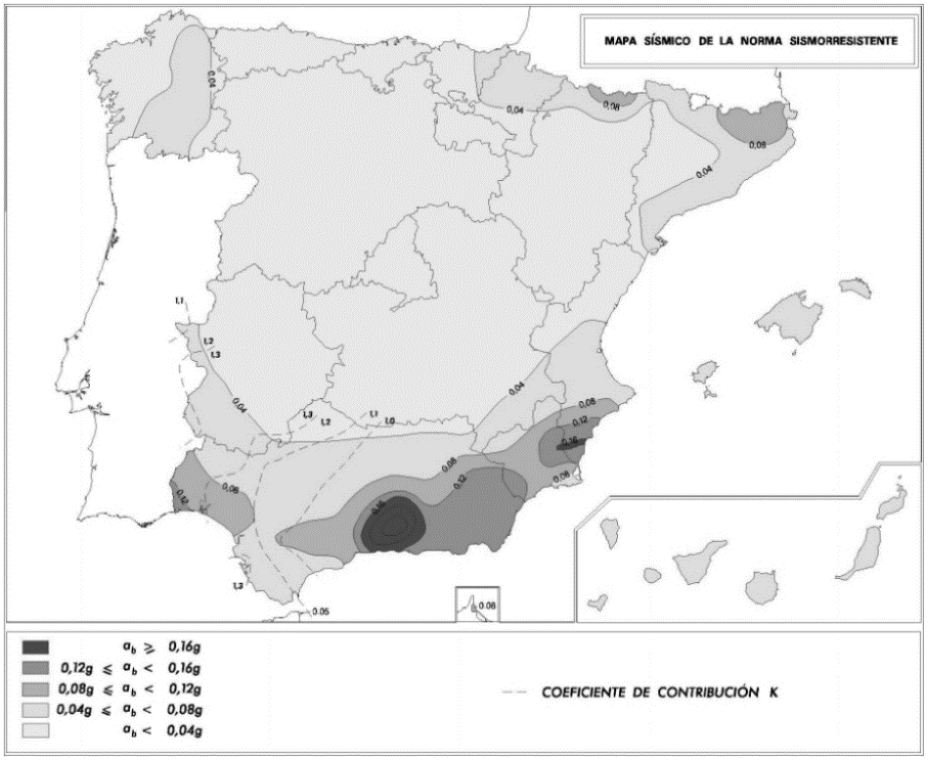



*Ilustración 5 Mapa sísmico de la peligrosidad sísmica en España*

*(Fuente: Norma de construcción sismoresistente, NCSE-02)*

Como se ha comentado, la zona de estudio se encuentra en una zona sísmicamente inactiva, con valores para $a_b$ inferiores a 0.04g.

De igual manera, se adjunta a continuación la sismicidad de la Meseta Ibérica con sus particularidades zonales y eventos pasados.

*Ilustración 6 Sismicidad de la Meseta Ibérica*

*(Fuente: Instituto Geográfico Nacional)*

# 3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

## 3.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este apartado es describir las características geotécnicas de las distintas alternativas propuestas para la variante. La adecuación de los materiales se debe tomar de forma cualitativa, ya que se requiere de un estudio geotécnico completo para una correcta definición del proyecto.

Puesto que el objeto del proyecto presente es puramente académico, no se ha podido disponer de medios ni recursos para llevar a cabo un análisis exhaustivo. En caso de haber dispuesto de todos los medios necesarios para la redacción del estudio, y para la determinación fiable de los parámetros geotécnicos, se deberían realizar los siguientes trabajos de campo:

- Sondeos mecánicos que permitan la investigación de taludes proyectados en las zonas de materiales menos adecuados.
- Sondeos superficiales para poder conocer la capacidad portante de la explanada. En este caso se requeriría la toma de muestras y la realización de ensayos de campo y en laboratorio.
- Sondeos sísmicos para conocer la ripabilidad de los materiales en las zonas de desmonte.
- Estudios de aprovechamiento de los materiales provenientes del desmonte para poder decidir la necesidad de préstamos de los materiales y los vertederos.

Así, y debido a la complejidad de realizar estos reconocimientos, se ha optado por realizar estimaciones en base al tipo de material presente.

## 3.2 CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

La descripción de la categoría de explanada es necesaria para el dimensionamiento del firme de la nueva vía. Para ello hay que tener en cuenta que para la definición del nuevo trazado se ejecutarán tanto desmontes como terraplenes.

Para los terraplenes, la categoría de explanada dependerá directamente de las características del material utilizado en la coronación de estos. Por lo tanto, hay que considerar, según las indicaciones del artículo 330 del PG-3, que para la coronación de los terraplenes solo se podrán utilizar materiales clasificados como adecuados o seleccionados. Por otro lado, para los desmontes la categoría de explanada viene determinada a partir de las características del terreno natural. El análisis anterior de la geología de la zona permite clasificar los materiales presentes en los desmontes proyectados de acuerdo nuevamente con el PG-3.

Según los documentos citados, los terrenos naturales pueden clasificarse en cinco grupos: inadecuados, marginales, tolerables, adecuados y seleccionados.

En la coronación de terraplenes, se deberán utilizar suelos adecuados o seleccionados, así como suelos tolerables que hayan sido estabilizados con cal o con cemento; siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto y su índice CBR≥5 (correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra según UNE 103502). En el cimiento de los terraplenes se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR≥3). En el caso del núcleo se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que su índice CBR sea superior o igual a tres. Los suelos inadecuados no podrán ser utilizados en ninguna parte del terraplén y tendrán que ser transportados a los vertederos de tierras.

Como no se dispone de los estudios pertinentes para caracterizar con exactitud los materiales, hay que hacer suposiciones lógicas. En ese sentido, asignamos una categoría de suelo según el tipo de material que hay bajo la traza, evitando hacer valoraciones de extremos, de modo que se considerarán materiales de categorías intermedias. Con esta suposición, y según los materiales hallados, se obtiene la *Tabla 1*, cuyos materiales hacen referencia a los mencionados anteriormente.

| Material | Categoría |
|---|---|
| Dolomías tableadas y calizas | Adecuado |
| Margas y dolomías | Adecuado |
| Lutitas y limonitas | Tolerable |
| Areniscas y yesos | Tolerable |
| Arcillas, limos y conglomerados | Tolerable |
| Depósitos aluviales | Tolerable |

*Tabla 1 . Clasificación categoría de suelos presentes en la zona de estudio*

La norma 6.1 IC Secciones de Firme de la instrucción de carreteras recoge la formación de las explanadas de las distintas categorías en función del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra y de las características y espesores de los materiales.

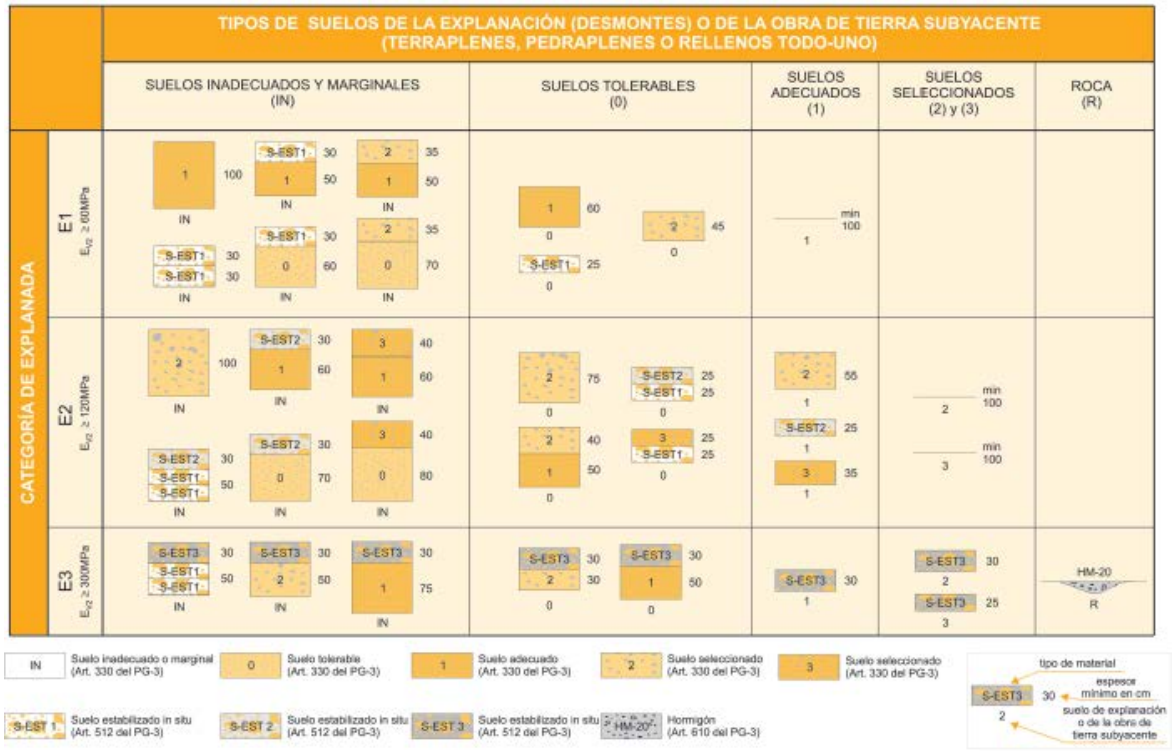



*Ilustración 7 Tipos de explanada según la tipología del suelo.*

*(Fuente: Norma 6.1-IC)*

## 3.3 DESMONTES

Para poder asegurar la estabilidad de las diferentes excavaciones del trazado a realizar, es necesario analizar la pendiente admisible en cada caso y el método de excavación recomendado. Estas características dependerán de la litología del suelo, el espesor del mismo, la estructura del macizo rocoso y las condiciones hidrogeológicas que se encuentren.

La imposibilidad de realizar los ensayos anteriormente citados provoca que esta decisión tenga que tomarse a partir de la información geológica disponible del área analizada. Actualmente, el tramo de la N-420 estudiado discurre por el interior del núcleo urbano de Cañete por lo que, desde este punto de vista, no puede extraerse ningún tipo de conclusiones. No obstante, en base a la observación de los taludes encontrados en las proximidades de la zona de estudio de otras obras, se dispondrán pendientes de 1:1.

Por otra parte, es recomendable el empleo de taludes tendidos, consiguiéndose con ello las siguientes ventajas:

- Permitirá la adopción de tratamientos superficiales tipo hidrosiembra, para evitar la formación de surcos de escorrentía y la disgregación de los taludes
- Se obtendrá una mayor compensación de tierras al ser los materiales obtenidos de la excavación aptos para terraplenes

Se dispondrán cunetas de guarda cerca de la coronación de algunos desmontes para recoger el agua de escorrentía de la parte superior de la ladera. De este modo, se evita la concentración de flujos de escorrentía en la cabecera del talud a causa de la iniciación y la profundización de acarcavamiento localizadas, y más largo plazo una posible inestabilidad.

## *3.4 TERRAPLENES*

Los terraplenes que se ejecuten podrán apoyarse directamente sobre el terreno natural, tras retirar la capa de tierra vegetal. Se recomienda adoptar una inclinación de 1:1 para la totalidad de los terraplenes construidos a lo largo de la traza de la variante de la N-420. Esta inclinación tiene en cuenta tanto la estabilidad del terraplén como la posterior revegetación con hidrosiembra del talud. Para realizar ésta revegetación será preciso disponer una capa de 30cm de tierra vegetal sobre el talud y posteriormente realizar la hidrosiembra. Con esto también se intentan evitar los problemas de erosión agresiva del talud que puedan producirse por la escorrentía de agua superficial.

# 4 CANTERAS Y VERTEDEROS

Dada la magnitud de la obra proyectada es preciso conocer, con el fin de minimizar los impactos realizados sobre el medio ambiente, las canteras y vertederos más próximos al área afectada.

El propio municipio dispone de cantera y centro de machaqueo, con lo que se utilizará material local en la medida de lo posible. La cantera se encuentra al norte del pueblo, en el desvío de la CUV-9101 antes del paso por Salinas del Manzano.

- VIABICONMA, S.L.: km 508, N-420, Cañete, Cuenca.

En caso de necesitar materiales de construcción de otra tipología, se recurrirá también a otra empresa local.

- HERMANOS MARÍN, S.L.: km 500, N-420, Cañete, Cuenca.

Por otro lado, la planta autorizada para la gestión de residuos de construcción y demolición situados en el área afectada es:

- ECOLOGÍA IBÉRICA Y MEDITERRÁNEA, S.A.: km 92, N-400, Tarancón, Cuenca.

# Apéndice 1
# Mapa geológico

**(ANEJO 3 Geología y geotecnia)**

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Instituto Geológico
y Minero de España

# CAÑETE

611

25-24

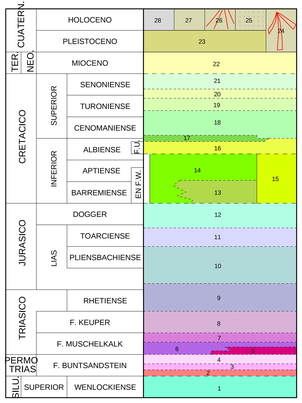
ZAFRILLA (588)

CUENCA (610)

ACEBUCHAL (612)

VILLAR DEL HUMO (636)

## LEYENDA




28 Gravas, arenas y arcillas. Aluviones
27 Travertinos
26 Cantos en matriz limo-arcilloso. Conos de deyección
25 Cantos, limos y arcillas. Coluvión
24 Gravas, arenas y arcillas. Glacis
23 Gravas. Terrazas
22 Conglomerados, areniscas y limos
21 Dolomías, calizas dolomíticas. Brechas
20 Dolomías tableadas
19 Dolomías masivas
18 Dolomías tableadas. Arcillas verdes en la base y calizas nodulosas a techo
17 Calizas arenosas y areniscas calcáreas
16 Arenas, arenas caoloníferas, arcillas
15 Calizas con caráceas, areniscas y arcillas
14 Areniscas y arcillas rojas
13 Calizas con caráceas, margas y arcillas con estos carbonosos. Areniscas y arcillas en la base
12 Calizas tableadas, calizas oolíticas y dolomías
11 Alternancia de margas y calizas arcillosas
10 Dolomías y calizas dolomíticas. Calizas bioclásticas a techo
9 Brechas y carniolas. Dolomías tableadas en base
8 Arcillas y margas varioladas. Yesos
7 Dolomías. Intercalaciones margosas a techo
6 Arcillas varioladas. Limolitas
5 Dolomías tableadas. Areniscas calcáreas
4 Areniscas rojas
3 Limolitas y arcillas rojas. Areniscas
2 Conglomerados y areniscas
1 Pizarras

## SIMBOLOS CONVENCIONALES

- Contacto concordante
- Contacto concordante supuesto
- Contacto discordante
- Contacto discordante supuesto
- Contacto mecánico
- Límite de terraza
- Falla conocida
- Falla supuesta
- Falla con indicación de hundimiento
- Falla inversa
- Deslizamiento
- Anticlinal
- Anticlinal supuesto
- Anticlinal con sentido de inmersión
- Sinclinal
- Sinclinal tumbado
- Fotogeología 30-60
- Fotogeología 60-90
- Fotogeología 0-20
- Estratificación subhorizontal
- Estratificación subvertical
- Estratificación invertida
- Estratificación
- Dolina
- Manantiales o fuentes
- Pozo
- Cantera inactiva

Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m. 0 1 2 3 4 5 Km.

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1982


Autores : J. Berasategui Batalla (CGS)
J.L. Ramirez Merino (CGS)
Dirección y supervisión : V. Gabaldón López (IGME)

# Apéndice 2
# Mapas hidrogeológicos

**(ANEJO 3 Geología y geotecnia)**

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA

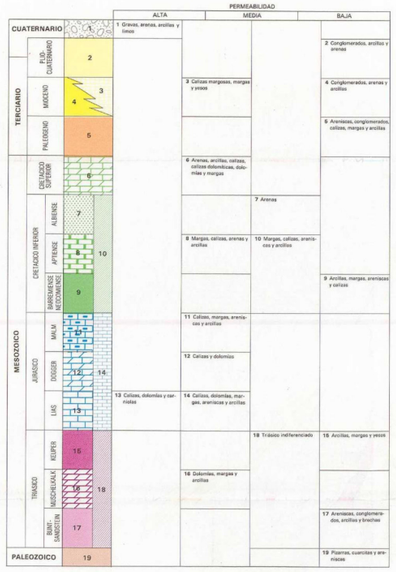
Escala 1:200.000

MAPA BASICO

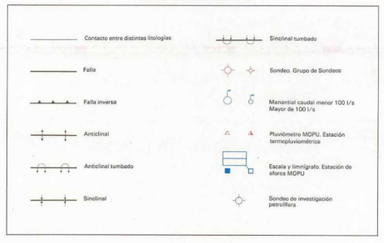
Instituto Tecnológico GeoMinero de España

| TERUEL | 47 |
|---|---|
| | 7-6 |

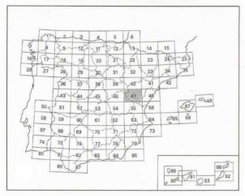
## LEYENDA

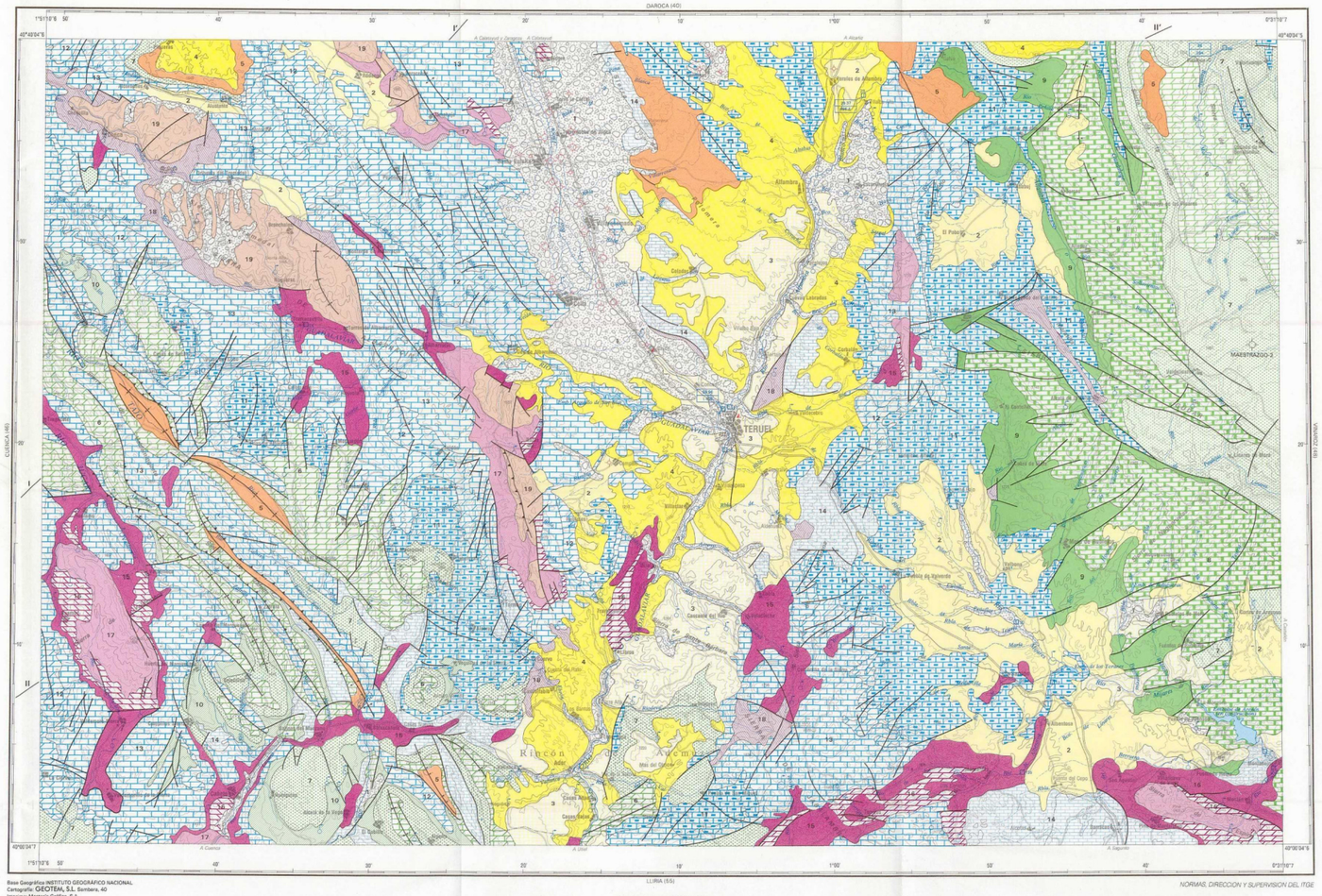



## SIGNOS CONVENCIONALES




## SITUACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000




DAROCA (40)
CUENCA (48)
LLIRIA (55)
VALENCIA (46)
TERUEL
MAESTRAZGO-2
A Cabezuel
A Cabezuel
A Atlanto
A Cuervo
A Jiloca
A Aguadel
Rincón de Ademuz
Cerro Negro
Cerro Gordo
Cerro Alto
Cerro Redondo
Cerro Pelado
Cerro Cabezo
Cerro Cabezo
Cerro Cabezo

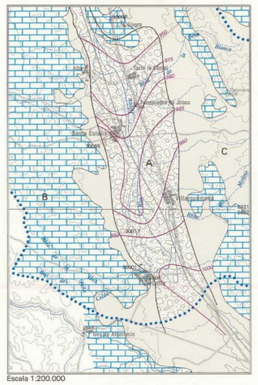
# MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA

## MAPAS AUXILIARES

Instituto Tecnológico GeoMinero de España

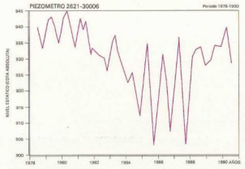
**TERUEL** | 47 / 7-6

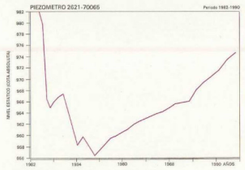
### ISOPIEZA ACUIFERO DETRITICO ALTO JILOCA (OCTUBRE 1990)

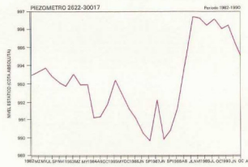



- Isopiezas
- Límite acuífero detrítico
- Límite cuenca hidrográfica
- Piezómetro
- Manantial
- Cuaternario
- Jurásico
- Impermeable indiferenciado
- A Subsistema acuífero Alto Jiloca
- B Subsistema acuífero Cella-Molina de Aragón
- C Subsistema acuífero Lidon-Palomera-Celadas

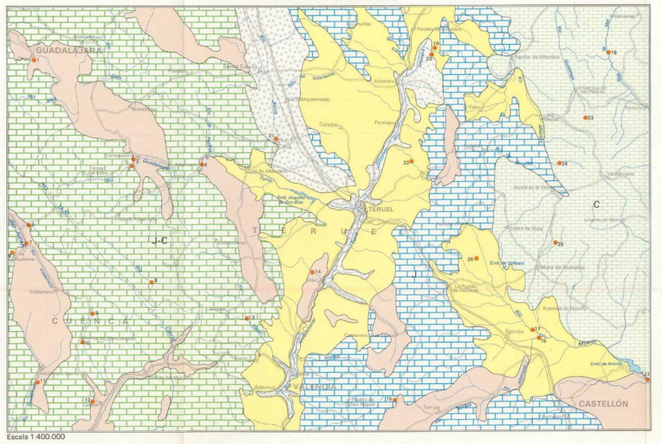
### EVOLUCION PIEZOMETRICA (1978-1990)




### HIDROQUIMICA (Octubre, 1990)



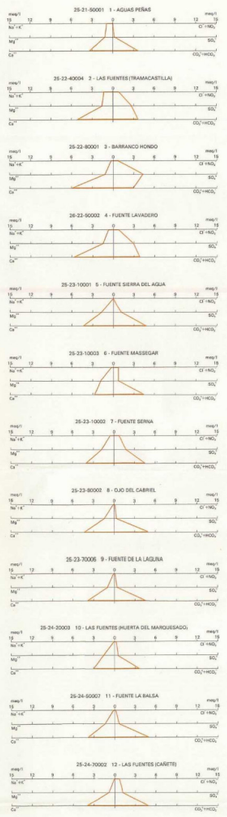
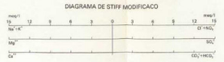




DIAGRAMA DE STIFF MODIFICADO

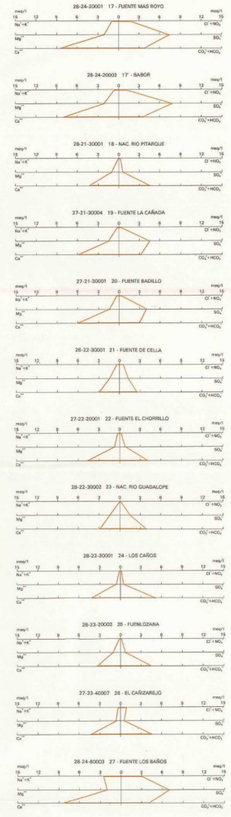


**PERMEABILIDAD**

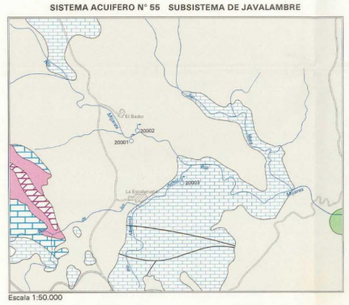
POR POROSIDAD INTERGRANULAR
- ALTA — Cuaternario: gravas, arenas y limos
- BAJA — Terciario indiferenciado: arenisca, arcillas, conglomerados y calizas

POR FISURACION-CARSTIFICACION
- ALTA — JC — Mesozoico: materiales calizo-dolomíticos
- MEDIA — C
- BAJA — Zócalo Triásico-Paleozoico

Punto utilizado para la caracterización hidroquímica

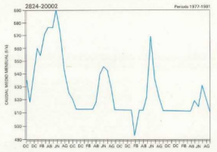



### SISTEMA ACUIFERO Nº 55 SUBSISTEMA DE JAVALAMBRE

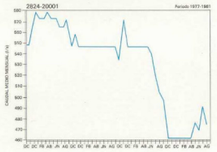



- Manantial
- Cuaternario (+Terciario)
- Cretacico Inferior (F. Weald)
- Jurasico Medio-Superior
- Jurasico Inferior
- Keuper
- Muschelkalk

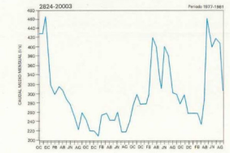
### HIDROGRAMA DE LA FUENTE DEL MAS ROYO



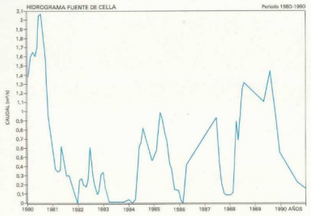

### HIDROGRAMA DEL MANANTIAL BABOR

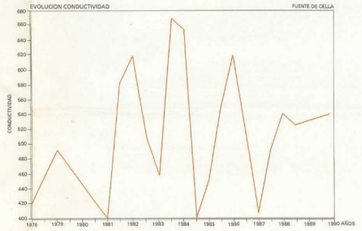


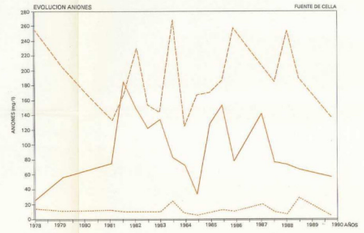

### HIDROGRAMA DE LA ESCALERUELA




### PUNTO ACUIFERO MAS IMPORTANTE FUENTE DE CELLA 2622-30001 SUBSISTEMA ACUIFERO DE CELLA-MOLINA DE ARAGON





Cartografía: GEOTEM, S.L. Sembara, 40
Imprime: Master's Gráfico. S.A.
Depósito legal: M-7537-1995
NIPO: 241-95-009-2

# Apéndice 3
# Mapa geotécnico

**(ANEJO 3 Geología y geotecnia)**

MINISTERIO DE INDUSTRIA

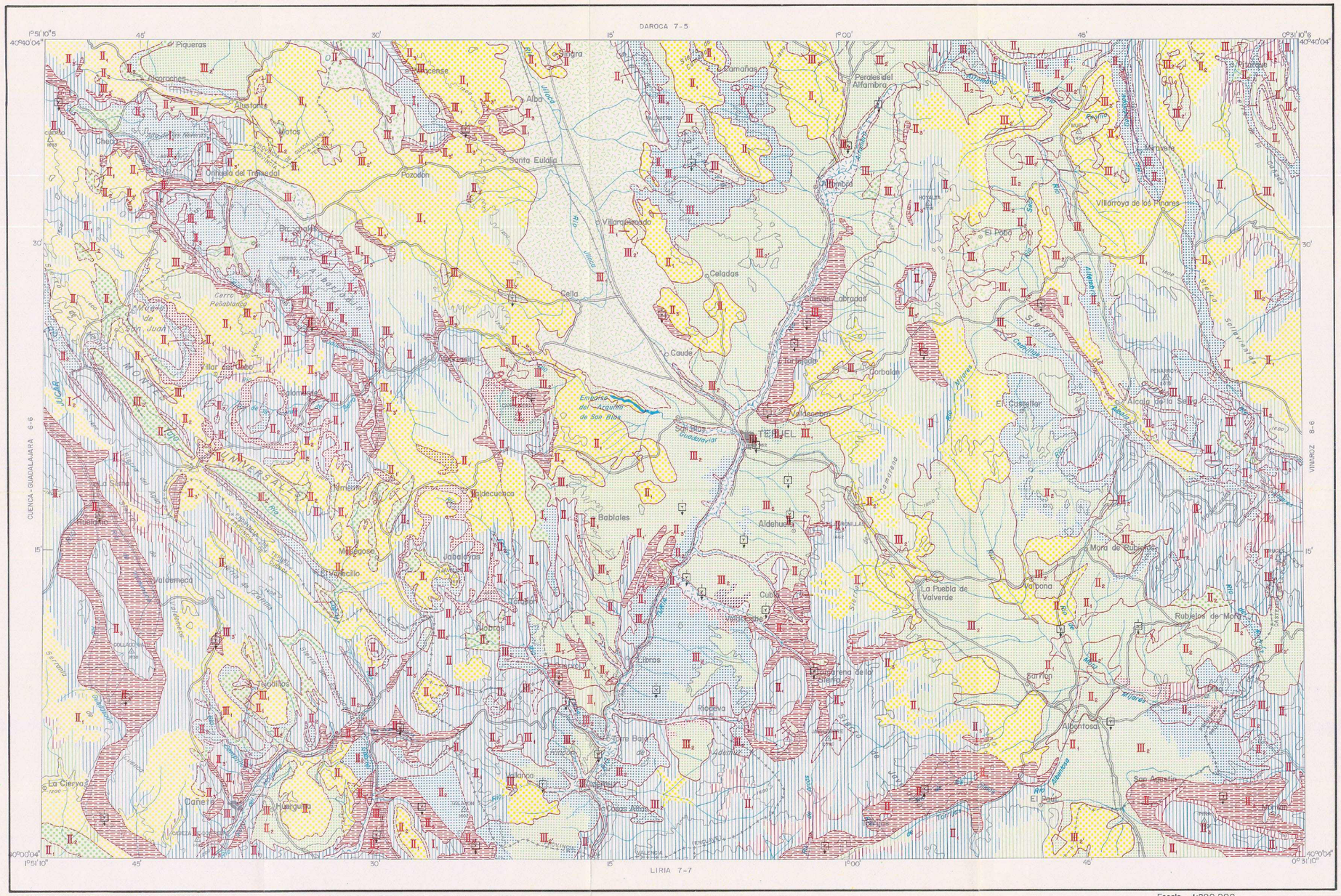
DIRECCION GENERAL DE MINAS E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA GEOTECNICO GENERAL

## MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

| TERUEL | 7-6 |
|---|---|
| | 47 |




TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

| REGION | AREA | CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES |
|---|---|---|
| TERRENOS PALEOZOICOS I | FORMAS DE RELIEVE MUY VARIADAS $I_1$ | Se incluye en ella un conjunto de rocas paleozoicas, entre las que predominan las pizarras y las cuarcitas. Su resistencia a la erosión es, en conjunto, alta.<br>Su morfología presenta relieves de suaves a muy acusados; su estabilidad general es buena, pudiendo aparecer focos de inestabilidad ligados a tectonización y laminación de los materiales. Sus materiales son, en pequeño, impermeables; en grande, aparece una permeabilidad debida a fracturación. El drenaje es, en conjunto, favorable, efectuándose, en gran parte, por escorrentía muy activa y, en menor proporción, por percolación a través de fracturas.<br>La capacidad de carga de sus materiales es alta y los asentamientos inexistentes. |
| | FORMAS DE RELIEVE ALOMADAS $I_2$ | Comprende un conjunto de rocas volcánicas (riolitas), con intercalaciones de pórfido cuarcífero.<br>Su relieve es intermedio, con abundantes elevaciones rocosas sobre la superficie.<br>Su estabilidad es buena. Son terrenos impermeables y su drenaje se efectúe, favorablemente, por escorrentía superficial.<br>Posee una capacidad de carga alta y los asientos son nulos. |
| TERRENOS PIESOZOICOS II | FORMAS DE RELIEVE MUY VARIADAS $II_1$ | Agrupa todo un conjunto de terrenos mesozoicos con predominio de rocas carbonatadas.<br>Su relieve es muy variable y comprende desde zonas llanas a zonas con taludes verticales.<br>Su estabilidad general es buena, con problemas locales debido a presencia de margas.<br>Sus materiales son, en pequeño, impermeables, admitiendo una permeabilidad por fracturación en conjunto. Su drenaje varía de aceptable a favorable.<br>La capacidad de carga de sus materiales es alta y los asentamientos inexistentes. |
| | FORMAS DE RELIEVE MUY VARIADAS $II_1$ | Comprende los terrenos de edad mesozoica constituidos por margas y arcillas.<br>Su relieve varía de llano a acusado. Son terrenos inestables, tanto en condiciones naturales como bajo la acción del hombre.<br>Sus materiales son impermeables y el drenaje es, en general, aceptable, efectuándose por escorrentía superficial.<br>La capacidad de carga de estos terrenos es baja y los asentamientos de magnitud media. |
| | FORMAS DE RELIEVE VARIADAS $II_2$ | Se incluye aquí un conjunto de terrenos mesozoicos, no triásicos, en los que predominan arenas y areniscas. Litológicamente comprende, además, arcillas, arglitas y calizas.<br>Su relieve es variado, con zonas llanas y zonas con pendientes incluso superiores al 30 por ciento. En condiciones naturales son terrenos estables, resultando algunas zonas inestables por aplicación de cargas externas.<br>Sus materiales son semipermeables o impermeables y el drenaje es, en general, favorable o estable.<br>La capacidad de carga de sus terrenos varía de media a alta y los asientos son medios o nulos. |
| | FORMAS DE RELIEVE MUY ACUSADAS $II_3$ | Comprende un conjunto de terrenos del Buntsandstein, constituidos por areniscas y conglomerados.<br>Su morfología presenta, en general, un relieve abrupto o montañoso.<br>Su estabilidad es elevada, tanto en condiciones naturales como bajo la acción del hombre.<br>Sus materiales son impermeables; el drenaje es favorable y se efectúa por escorrentía y en pequeño grado por percolación a través de fracturas.<br>La capacidad de carga de estos terrenos es alta y los asentamientos nulos. |
| | FORMAS DE RELIEVE MUY VARIADAS $II_3$ | Comprende el conjunto de terrenos del Keuper y sus materiales son arcillas, margas yesíferas y yesos masivos.<br>Su morfología varía desde formas llanas a muy acusadas, estos terrenos se consideran inestables ya en condiciones naturales ya al verse sometidos a la actividad técnica humana.<br>Sus materiales son impermeables; el drenaje, dada la topografía, resulta variable, desde nulo a favorable, efectuándose por escorrentía superficial.<br>Posee unas características mecánicas medias y la presencia de yesos aporta problemas de asientos bruscos, hundimientos y ataque a los aglomerantes hidráulicos ordinarios. |
| DEPOSITOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS III | FORMAS DE RELIEVE LLANAS $III_1$ | Incluye este Area el conjunto de depósitos aluviales y coluviales.<br>Litológicamente, sus materiales son conglomerados; con desigual grado de cementación, arcillas y arcillas arenosas.<br>Su morfología presenta un predominio de zonas llanas en los depósitos aluviales y zonas de suaves a acusadas en los coluviales. Su estabilidad se considera aceptable.<br>Sus materiales son semipermeables y las condiciones de drenaje varían de deficientes a favorables.<br>Presenta unas características mecánicas de tipo medio, tanto de capacidad de carga como de magnitud de asentamientos. |
| | FORMAS DE RELIEVE LLANAS $III_1$ | Comprende un depósito pliocuaternario de tipo travertínico.<br>Su morfología presenta un relieve suave y la estabilidad es alta.<br>Sus materiales admiten una permeabilidad, en grande, ligada a oquedades y fisuras; su drenaje es aceptable.<br>La capacidad de carga de estos terrenos es alta, los asentamientos nulos, si bien pueden producirse asientos súbitos o hundimientos por disolución de la caliza. |
| | FORMAS DE RELIEVE VARIADAS $III_2$ | Se incluye en ella un conjunto de depósitos terciarios en cuya litología aparecen yesos.<br>Sus materiales son arcillas, areniscas, margas, conglomerados, niveles calizos y yesos. Su morfología presenta formas de relieve variables, de suaves a acusadas; la estabilidad de estos terrenos es aceptable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre aparecen algunas zonas inestables.<br>Son terrenos, en conjunto, impermeables, con una cierta permeabilidad superficial; el drenaje es, en general aceptable, efectuándose por escorrentía.<br>Su capacidad de carga es media los asientos de tipo medio, pudiendo aparecer asientos bruscos y hundimientos en zonas de yesos por disolución de éstos. |
| | FORMAS DE RELIEVE VARIADAS $III_2$ | Comprende un conjunto de depósitos terciarios constituidos por arcillas, margas, arcillas arenosas y también areniscas, conglomerados y niveles calizos.<br>Su relieve es variable, presentando formas llanas, intermedias y abruptas, su estabilidad es aceptable en condiciones naturales, si bien bajo la acción humana pueden aparecer zonas en que esa estabilidad queda disminuida.<br>Son terrenos, en conjunto, impermeables con una pequeña permeabilidad superficial; el drenaje es, globalmente, aceptable, efectuándose por escorrentía superficial.<br>La capacidad de carga de estos terrenos es media y los asientos también de tipo medio. |
| | FORMAS DE RELIEVE MUY VARIADAS $III_3$ | Está constituido por depósitos terciarios en los que predomina la caliza, entre la que se intercalan margas y arenáceas.<br>Su relieve varía de suave a abrupto y la estabilidad general es aceptable.<br>Sus materiales son impermeables, con una pequeña permeabilidad por fisuración; el drenaje es, en conjunto, aceptable, efectuándose por escorrentía.<br>La capacidad de carga de sus terrenos es alta, asientos nulos y deberá tenerse en cuenta la posible transmisión de esfuerzos a los niveles margosos y compresibles. |

## CRITERIOS DE CLASIFICACION

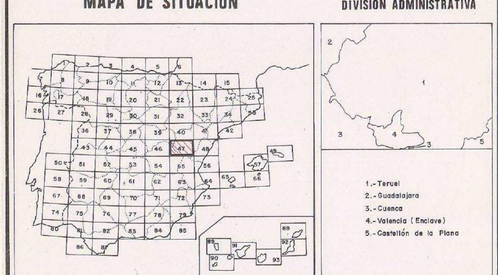
| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS | PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES | CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO" | | | CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO" | CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO" | PROBLEMAS GEOTECNICOS | NOTACION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Muy favorables | Litológicos | Litológicos y Geomorfológicos | Geomorfológicos e Hidrológicos | | Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos | Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) | De Capacidad de carga | Yesos Y |
| Favorables | Geomorfológicos | Litológicos e Hidrológicos | Geomorfológicos y Geotécnicos | | Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.) | | De Asientos | |
| Aceptables | Hidrológicos | | | | Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) | | Geotécnicos Varios | |
| Desfavorables | Geotécnicos (p.d.) | Litológicos y Geotécnicos (p.d.) | Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) | | Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) | | | |
| Muy Desfavorables | | | | | | | | |

## LEYENDA

| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES | | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES |
|---|---|---|---|---|
| Problemas de tipo Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico | Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico | Problemas de tipo Geomorfológico |
| | Problemas de tipo Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d) |
| | Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d) | Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d) |
| | | | Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d) | |

## MAPA DE SITUACION

DIVISION ADMINISTRATIVA



# ANEJO 4

## Climatología

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 CLIMATOLOGÍA ..... 1

# Índice de Ilustraciones

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Zonas climáticas de Castilla-La Mancha .....1

Ilustración 2 Temperatura media anual en España .....2

Ilustración 3 Temperaturas máximas y mínimas en Cuenca .....2

Ilustración 4 Número de días en los cuales se producen heladas .....3

Ilustración 5 Volumen de precipitaciones media anual .....4

Ilustración 6 Número de días con precipitación superior a 1 mm.....5

# 1 INTRODUCCIÓN

Este anejo, diferenciado en tres partes, tiene por objetivo conocer las características climáticas de la zona que pueden tener influencia en el desarrollo de las obras y en su diseño; el estudio hidrológico de análisis de régimen de precipitaciones y otras características hidrológicas de la zona de estudio, así como el cálculo de los caudales de avenida (caudales de referencia) originados por la lluvia en las cuencas interceptadas por el trazado de la nueva vía, y que servirán para el dimensionamiento de los elementos de drenaje de esta; y por último el diseño específico de los elementos que componen el sistema de drenaje transversal y longitudinal del trazado.

## *1.1 CLIMATOLOGÍA*

El estudio climatológico permite desarrollar las principales características climáticas del ámbito geográfico donde se proyecta la variante. El clima influye directamente sobre el medio físico y natural, razón por la que es interesante analizar el estado inicial del medio. El análisis de los parámetros climáticos permite diferenciar las épocas estacionales más favorables para la construcción de la obra y los periodos óptimos para la realización de repoblación vegetal.

La sierra de Cuenca alberga diferentes tipologías de clima en función de la zona, si bien el municipio de estudio disfruta de un clima mediterráneo templado. Sus principales características son:

- Veranos cálidos y secos
- Inviernos fríos y húmedos
- Precipitaciones irregulares

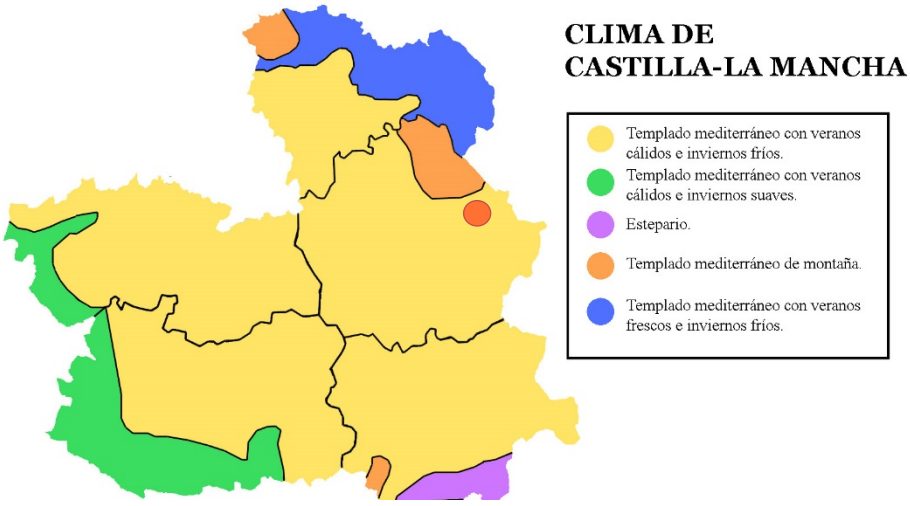



*Ilustración 1 Zonas climáticas de Castilla-La Mancha*

*(Fuente: Gifex)*

Como se observa en el mapa, la zona de estudio (círculo rojo de la ilustración anterior) se ubica en la vertiente oriental de la provincia de Cuenca, con cierta tendencia a climatología mediterránea templada de montaña (tono naranja).

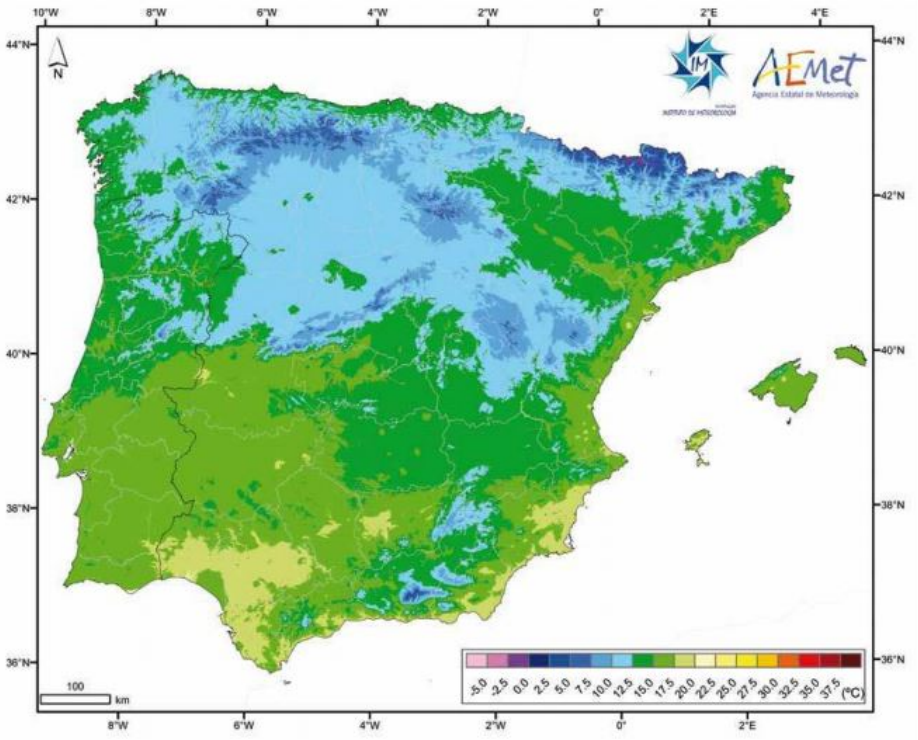



*Ilustración 2 Temperatura media anual en España*

*(Fuente: Aemet)*

Como se pudo ver anteriormente, la zona de estudio se encuentra entre la zona de alta montaña del norte y las grandes llanuras del sur, lo que también se ve reflejado en las temperaturas. Así, podemos encontrar una temperatura media anual de 10-12.5 ºC.

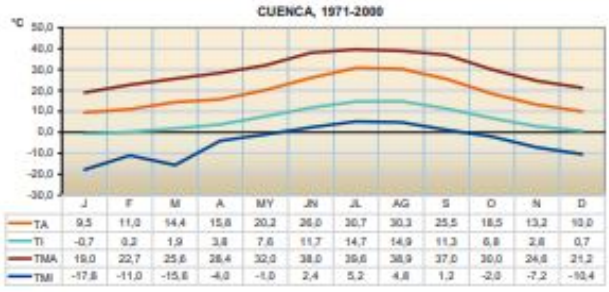



*Ilustración 3 Temperaturas máximas y mínimas en Cuenca*

*(Fuente: Aemet)*

Aunque la ciudad de Cuenca dispone de un clima más suave debido a su ubicación y cota respecto del mar, nos sirve de orientación para estimar las temperaturas medias máximas y mínimas anuales, así como las máximas y mínimas históricas. Se observa pues unos veranos con temperaturas entre los 15 y los 30 ºC, mientras que durante el invierno descienden a valores entre los 0 y los 10 ºC, con peligro por tanto de heladas.

En la *Ilustración 4* se muestra la media de días al año con helada, donde se observa que aproximadamente un cuarto del año aparecen heladas en el área de estudio, con lo que será recomendable el uso de sales invernales.

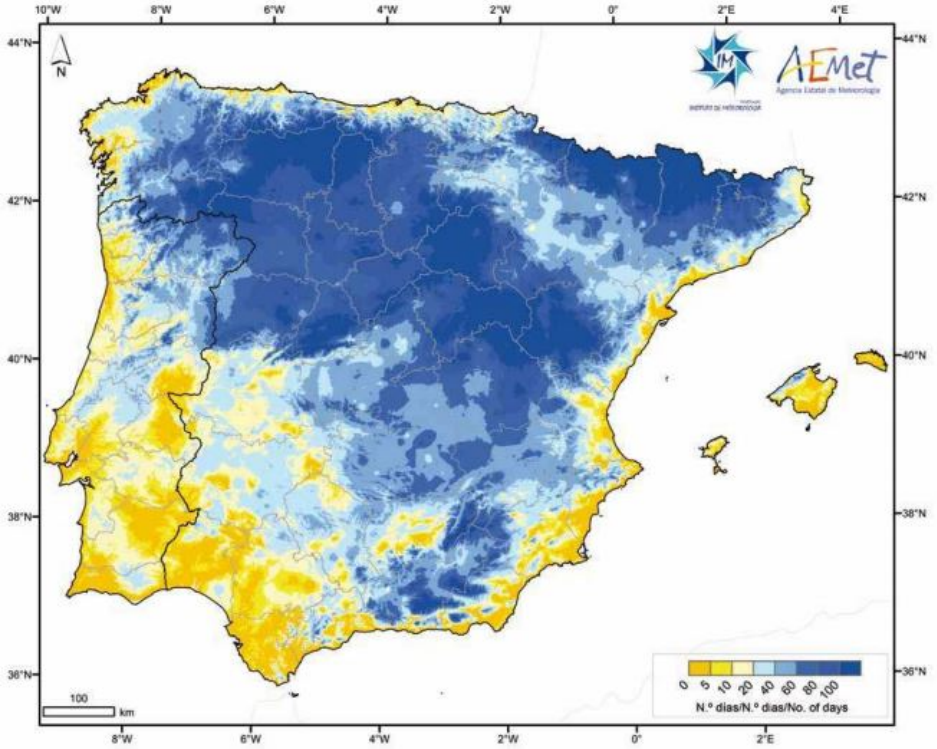



*Ilustración 4 Número de días en los cuales se producen heladas*

*(Fuente: Aemet)*

En cuanto a la precipitación, nos hallamos en una zona con abundantes lluvias en el periodo húmedo y un clima árido y seco durante el verano, con una precipitación media anual de entre 500 y 600 milímetros, los cuales se concentran en aproximadamente 50 a 75 días, lo que provoca muchos períodos de sequía, en especial la sequía estival, propia de todos los climas mediterráneos, y que se prolonga de forma brusca durante los meses de julio y agosto. Durante los últimos años hemos experimentado oscilaciones en las lluvias acumuladas desde los 300 mm en los años más secos a cerca de 1.000 mm en el año 2018.

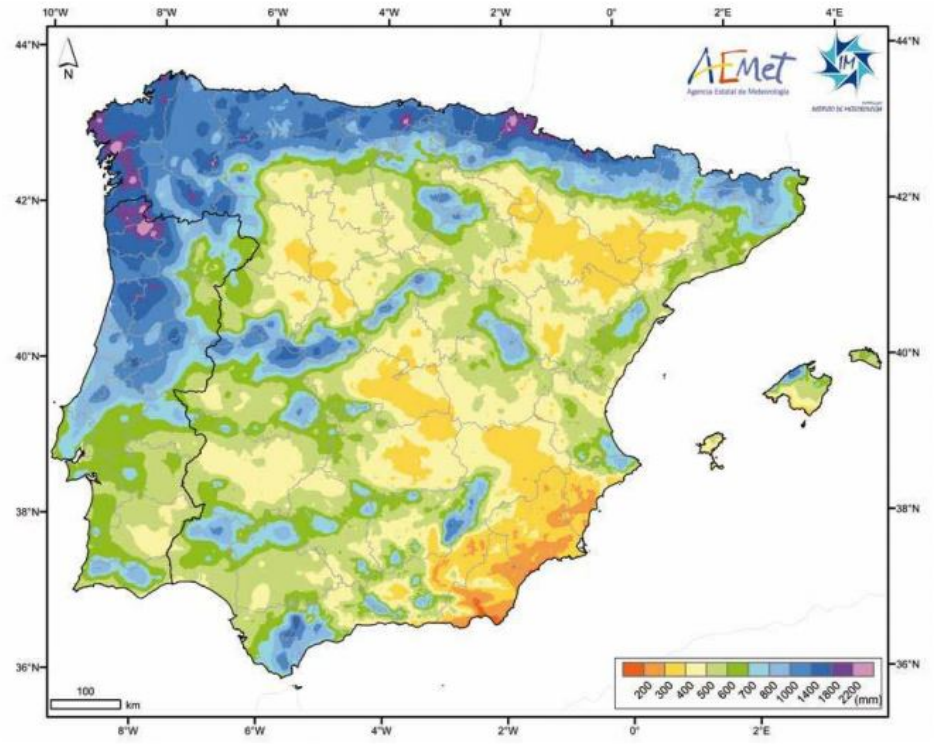



*Ilustración 5 Volumen de precipitaciones media anual*

*(Fuente: Aemet)*

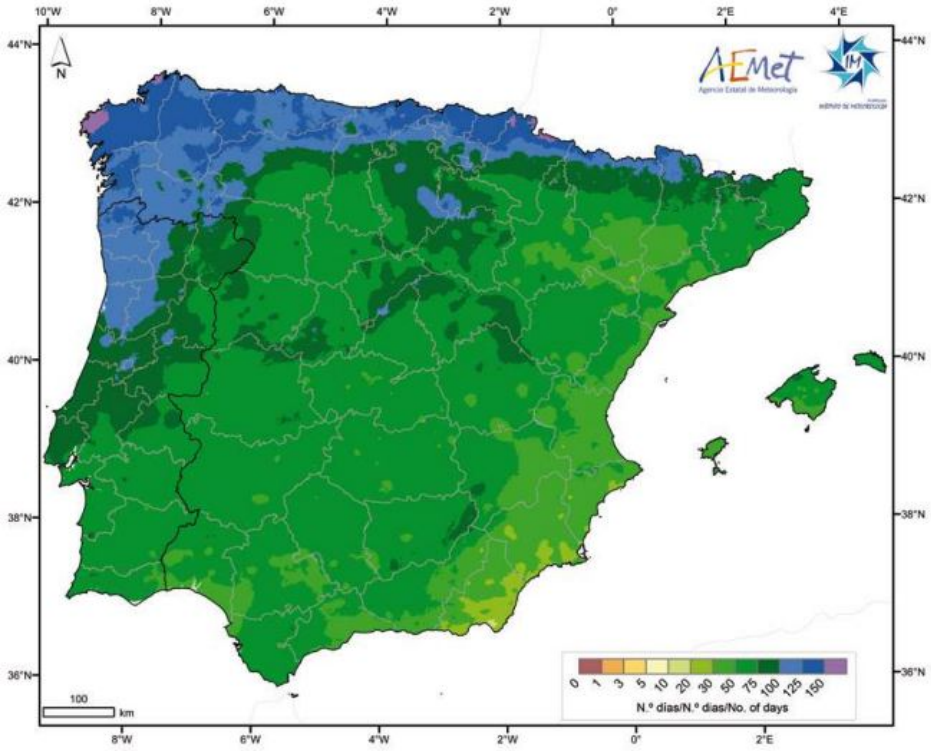



*Ilustración 6 Número de días con precipitación superior a 1 mm (Fuente: Aemet)*

# ANEJO 5

## Estudio de tráfico

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO ..... 1**

2.1 DATOS INICIALES ..... 1

2.2 PRÓGNOSIS DE TRÁFICO ..... 2

2.3 CATEGORÍA DE TRÁFICO ..... 4

**3 NIVEL DE SERVICIO ..... 5**

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO ..... 5

3.2 CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ..... 6

*3.2.1 Cálculo de la velocidad libre ..... 6*

*3.2.2 Cálculo de la intensidad punta equivalente ..... 7*

*3.2.3 Cálculo de la velocidad media de recorrido ..... 11*

*3.2.4 Cálculo del porcentaje de tiempo de demora ..... 12*

*3.2.5 Obtención del nivel de servicio ..... 13*

**4 CONCLUSIÓN ..... 13**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Situación de las estaciones de aforo ..... 2

## *Tablas*

Tabla 1. Datos de las estaciones de aforo ..... 2
Tabla 2 Ilustración 2. Incrementos de tráfico ..... 3
Tabla 3 Incrementos de tráfico estimados ..... 3
Tabla 4. Categorías de tráfico pesado ..... 4
Tabla 5 Factores de ajuste por anchura de carril y de arcén ..... 7
Tabla 6 Factor de ajuste por número de accesos ..... 7
Tabla 7. Equivalente en vehículos ligeros para determinar la velocidad media de recorridos ..... 9
Tabla 8. Equivalente en vehículos ligeros para determinar el porcentaje de tiempo de demora 9
Tabla 9. Factor de ajuste por el tipo de terreno para determinar la velocidad media de recorrido ..... 10
Tabla 10. Factor de ajuste por el tipo de terreno para determinar el porcentaje de tiempo de demora ..... 10
Tabla 11. Factor de ajuste por efecto de las zonas con prohibido adelantar en la velocidad media de recorrido ..... 11
Tabla 12. Factor de ajuste por efecto combinado del reparto de tráfico entre sentidos y del porcentaje de zonas con prohibido adelantar en el porcentaje de tiempo de demora. Reparto 50/50 ..... 12
Tabla 13. Niveles de servicio en carreteras de dos carriles de Clase I ..... 13
Tabla 14. Dimensiones de la sección transversal ..... 14

# 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio de tráfico es realizar previsiones de intensidades según escenarios de crecimiento de tráfico, y estimar la categoría de tráfico de vehículos pesados que la carretera proyectada soportará el año de puesta en servicio, permitiendo el dimensionamiento adecuado del firme de la carretera.

Para llevar a cabo esta estimación es necesario el análisis de datos obtenidos por estaciones de aforo disponibles en la zona de estudio, así como de posibles estudios de movilidad. El dato fundamental es la intensidad media diaria (IMD) de vehículos pesados, por lo que se requiere de las IMD en el tramo de estudio de la N-420, así como el flujo de entrada y salida en la CM-2106.

# 2 ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO

## *2.1 DATOS INICIALES*

Con el fin de realizar un estudio de tráfico que nos permita conocer la categoría de tráfico de esta vía en el tramo de estudio, se requiere de datos de estaciones de aforo situadas en la N-420, de la que se pretende modificar su trazado para evitar el paso por el centro urbano.

Se han encontrado datos de estaciones de aforo permanentes y secundarias situadas en ambos extremos del tramo estudiado de la N-420, que se exponen en la *Tabla 1*. Cabe destacar la no utilización de estaciones de cobertura dado que disponen de información de muy pocos días. Además, las estaciones utilizadas se encuentran considerablemente lejos del tramo, con cruces a carreteras comarcales entre la estación de aforo y el tramo, con lo que los datos pueden encontrarse ligeramente desvirtuados. Se considera suficiente para un Trabajo Final de Grado, si bien sería recomendable un estudio de tráfico de la zona en caso de realizar la obra. La información se extrae de los datos de aforo de la Dirección General de Carreteras.

Debido a la existencia de cruce con la CM-2106 en el tramo de estudio, carretera de interés local, y la adaptación de enlaces en la variante proyectada, se incluye también su influencia sobre el tramo con una tercera estación de aforo, punto y datos pertenecientes a la comunidad autónoma.

| | Estación oeste | | | Estación este | | | Estación norte | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Carretera** | N-420 | | | N-420 | | | CM-2106 | | |
| **Código** | CU-315-2 | | | V-66-0 | | | CU-80 | | |
| **PK** | 489,65 | | | 537,56 | | | 4,00 | | |
| **Tipo de estación** | Secundaria | | | Permanente | | | Primaria | | |
| **Carriles** | 1+1 | | | 1+1 | | | 1+1 | | |
| **Año** | **2018** | **2017** | **2016** | **2018** | **2017** | **2016** | **2018** | **2017** | **2016** |
| **IMD** | 1.039 | 981 | 931 | 762 | 761 | 742 | 565 | 509 | 516 |
| **% de Pesado** | 14,92 | 16,92 | 16,76 | 12,86 | 13,01 | 13,88 | 10,50 | 13,42 | 13,22 |

*Tabla 1. Datos de las estaciones de aforo*

*(Fuente: Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento y Consejería de Fomento de CLM)*

*Ilustración 1. Situación de las estaciones de aforo*

## 2.2 PRÓGNOSIS DE TRÁFICO

Previamente a determinar la categoría de tráfico y el nivel de servicio de la variante, se debe tener en cuenta que la carretera entrará en servicio en 2022, y se proyectará con una vida útil de 30 años, generando un escenario futuro para 2052). También cabe mencionar que, a falta de datos más precisos, se considera una distribución del tráfico de 50/50 para los dos sentidos de la marcha.

Como se puede observar y ya se conocía, el flujo principal es principalmente Cuenca-Teruel, aunque con tráfico relevante en el desvío a la CM-2106. Para el cálculo de la

IMD en el año horizonte se parte de los datos de la estación CU-315-2 de 2018, dado que el tramo sur de la nueva proyección acogerá todo el tráfico de las dos arterias mencionadas, además de quedar del lado de la seguridad, sobredimensionando la carretera en el peor de los casos. Además, se encuentra considerablemente más cerca y se ha comprobado que los datos se han obtenido a lo largo de casi todo el año, con lo que los datos son suficientemente consistentes. Para más detalle y precisión debería ser realizado un estudio de tráfico en el tramo especificado.

Calculamos, por tanto, el porcentaje de vehículos pesados por carril en el año 2018:

$$\text{IMD}_{2018} = 1.039\ \text{veh/día}$$

$$\%\ \text{de Pesados} = 14.92\ \%$$

$$\text{IMD}_{2018}\ \text{pesados} = 1.039 \cdot 0{,}1492 \cdot 0{,}5 = 78\ \text{veh/dia/carril}$$

A partir de los datos de previsión de crecimiento publicados en el BOE 2010 orden FOM 3317/2010, mostrados en la *Tabla 2*, y tal como se recomienda en la Nota de Servicio 5/2014 *"Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras"* del Ministerio de Fomento, se realiza la previsión de tráfico en el año horizonte, que será denominada en adelante como IMD de proyecto, según el método de crecimiento lineal. Este método resulta poco fiable para previsiones a partir de 5 años, pero se utiliza pretendiendo disponer de un orden de magnitud y debido a la falta de datos más precisos que permitan la aplicación de un modelo de tráfico con el que realizar un estudio más detallado.

| Periodo | Incremento anual acumulativo |
|---|---|
| 2013 – 2016 | 1.08 % |
| 2017 en adelante | 1.44 % |

*Tabla 2 Ilustración 2. Incrementos de tráfico*

*(Fuente: Orden FOM/3317/2010)*

Dado que se trata de información relativamente antigua y no concuerda con la realidad, dado que el crecimiento en los años 2016-18 ha sido en torno al 1,08%, se considerará las franjas como la actual y la de futuro, resultando por tanto:

| Periodo | Incremento anual acumulativo |
|---|---|
| 2013 – 2020 | 1.08 % |
| 2021 en adelante | 1.44 % |

*Tabla 3 Incrementos de tráfico estimados*

IMD en el año de puesta en servicio:

$$\text{IMD}_{2022} = \text{IMD}_{2018} \cdot (1{,}0108)^2 \cdot (1{,}0144)^2 = 1.092 \text{ veh/dia}$$

$$\text{IMD}_{2022} \text{ pesados} = \text{IMD}_{2018} \text{ pesados} \cdot (1{,}0108)^2 \cdot (1.0144)^2 = 82 \text{ veh/dia/carril}$$

IMD en el año horizonte:

$$\text{IMD}_{2052} = \text{IMD}_{2022} \cdot (1{,}0144)^{30} = 1.677 \text{ veh/dia}$$

$$\text{IMD}_{2052} \text{ pesados} = \text{IMD}_{2022} \text{ pesados} \cdot (1{,}0144)^{30} = 126 \text{ veh/dia/carril}$$

## 2.3 CATEGORÍA DE TRÁFICO

Basándonos en la *Tabla 2*, acerca de las categorías de tráfico, y extraída de la *"Norma 6.1 IC. Secciones de firmes"* de la instrucción de carreteras, se considera una categoría de tráfico pesado T31.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T00 | T0 | T1 | T2 |
|---|---|---|---|---|
| IMDp (vehículos pesados/día) | ≥ 4 000 | < 4 000<br>≥ 2 000 | < 2 000<br>≥ 800 | < 800<br>≥ 200 |

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T31 | T32 | T41 | T42 |
|---|---|---|---|---|
| IMDp (vehículos pesados/día) | < 200<br>≥ 100 | < 100<br>≥ 50 | < 50<br>≥ 25 | < 25 |

*Tabla 4. Categorías de tráfico pesado*

*(Fuente: Norma 6.1 IC. Secciones de firmes)*

# 3 NIVEL DE SERVICIO

En base a los datos obtenidos a partir de las previsiones realizadas en el apartado anterior y basándose en el *"Highway Capacity Manual"*, o *Manual de Capacidad HCM 2010 del TRB (Transportation Research Board)*, que caracteriza el funcionamiento de los diferentes tramos homogéneos de carretera según niveles de servicio, se determinará dicho nivel de servicio que presentará la nueva vía, tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

Estos niveles se definen para representar dominios de funcionamiento razonables de las tres variables críticas representativas del tráfico: velocidad, densidad e intensidad. A continuación, se describen las condiciones operativas de estos niveles según el citado manual de capacidad de carreteras:

## *3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO*

- **Nivel de Servicio A:** Circulación en flujo libre. Los usuarios, considerados de forma individual, están exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.
- **Nivel de Servicio B:** Circulación en flujo estable. Empiezan a observarse otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue sin verse afectada, aunque disminuye la libertad de maniobra en relación al nivel de servicio A. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior a los del nivel de servicio A.
- **Nivel de Servicio C:** Circulación en flujo estable. Marca el inicio del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros vehículos, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.
- **Nivel de Servicio D:** Circulación en flujo estable de densidad elevada. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.

- **Nivel de Servicio E:** El funcionamiento está cerca o en el límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.
- **Nivel de Servicio F:** Condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto o calzada excede su capacidad. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.

## 3.2 CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

De acuerdo con la "Norma 3.1-IC Trazado" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden Ministerial FOM/273/2016 el de 19 de febrero de 2016 (BOE del 4 de marzo de 2016), el nivel de servicio se obtendrá de acuerdo con la metodología desarrollada en el Manual de Capacidad del TRB.

Puesto que la carretera objeto de estudio del presente proyecto pertenece a la red primaria de carreteras de 2 carriles, cuya función principal es la movilidad, se considera como carretera de Clase I según la distinción especificada en el Manual de Capacidad. Por ello deben de considerarse dos variables de tráfico para caracterizar el nivel de servicio: la velocidad media de recorrido, entendida como la medida de las velocidades de recorrido de todos los vehículos que pasan por un mismo tramo de carretera; y el porcentaje de tiempo de demora, referido al porcentaje del tiempo en que un vehículo circula a menos de 3 segundos del vehículo que le precede, es decir, el porcentaje de tiempo en que un vehículo no va a su velocidad deseada sino a una velocidad inferior marcada por el vehículo que le precede..

### 3.2.1 Cálculo de la velocidad libre

Como velocidad libre básica (VLB) se toma la velocidad de proyecto del tramo estudiado. Así se obtiene la velocidad libre real (VL) según se especifica en el Manual de Capacidad:

$$VL = VLB - f_{ls} - f_a$$

Siendo $f_{ls}$ el factor de ajuste por anchura de carril y de los arcenes y fa el factor de ajuste por número de accesos, presentados en las *Tabla 5* y *Tabla 6*.

| Anchura del carril (m) | Reducción de la velocidad libre, $f_{ls}$ (km/h) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Anchura arcén (m) | | | |
| | $\geq 0.0, < 0.6$ | $\geq 0.6, < 1.2$ | $\geq 1.2, < 1.8$ | $\geq 1.8$ |
| $2.7 < 3.0$ | 10.3 | 7.7 | 5.6 | 3.5 |
| $\geq 3.0, < 3.3$ | 8.5 | 5.9 | 3.8 | 1.7 |
| $\geq 3.3, < 3.6$ | 7.5 | 4.9 | 2.8 | 0.7 |
| $\geq 3.6$ | 6.8 | 4.2 | 2.1 | 0.0 |

*Tabla 5 Factores de ajuste por anchura de carril y de arcén*

*(Fuente: HCM 2010)*

| Número de accesos por kilómetro | Reducción en la velocidad libre, $f_a$ (km/h) |
|---|---|
| 0 | 0.0 |
| 6 | 4.0 |
| 12 | 8.0 |
| 18 | 12.0 |
| $\geq 24$ | 16.0 |

*Tabla 6 Factor de ajuste por número de accesos*

*(Fuente: HCM 2010)*

Considerados una velocidad de proyecto de 100km/h, un ancho de carril de 3.5m, un ancho de arcén de 2,5 m y un número de accesos por kilómetro inferior a 6, el cálculo de la velocidad libre resulta:

$$\mathrm{VL} = 100 - 2{,}8 - 0 = 97{,}8\ \mathrm{km/h}$$

### 3.2.2 Cálculo de la intensidad punta equivalente

Para valorar las variaciones de tráfico que se producen dentro de una hora, el cálculo de la intensidad punta equivalente se realiza según:

$$\mathrm{IPE} = \frac{\mathrm{IP}}{\mathrm{FHP} \cdot f_{vp} \cdot f_t}$$

Siendo IP la intensidad de proyecto, FHP el factor de hora punta de los 15 minutos, $f_{vp}$ el factor de equivalencia en vehículos ligeros y $f_t$ el factor de equivalencia a terreno llano, para los cuales se detalla su estimación a continuación.

***Intensidad de proyecto (IP):***

Corresponde a la intensidad de proyecto, en este caso la intensidad horaria equivalente a la tasa del cuarto de hora con mayor tráfico de la calzada con más tráfico obtenida sobre la intensidad a la hora 30 del año de puesta de servicio.

Habitualmente se suele utilizar como intensidad de proyecto (IP) la intensidad de la hora 30 (IH30), si bien el procedimiento funciona para cualquier otra intensidad. En la mayoría de las carreteras la intensidad en la hora 30 oscila alrededor del 11% - 15% de la IMD (siendo 14% un valor habitual). El cálculo de la intensidad de proyecto en el año horizonte es:

$$\mathrm{IP} = \mathrm{IH}_{30} = 0{,}14 \cdot IMD$$

$$\mathrm{IP}_{2052} = 0{,}14 \cdot 1.677 = 235 \text{ veh/h}$$

***Factor de hora punta de los 15 minutos (FHP):***

Este factor refleja la uniformidad de la intensidad de tráfico a lo largo de una hora sobre el máximo de 1 que representa un tráfico perfectamente uniforme. En este caso se escoge un valor de 0,80 puesto que se supone un tráfico relativamente uniforme, a pesar de no disponer de datos precisos, basándonos en el comportamiento semejante de otras vías de las mismas características.

***Factores de equivalencia:***

Al tratarse de una carretera de Clase I se deberá calcular dos IPE, una para la velocidad media de recorrido y otra para el porcentaje del tiempo de demora, puesto que cada variable tiene considerados factores de equivalencia distintos, tanto en equivalencia de vehículos ligeros como de equivalencia de terreno llano.

En ambos casos, para concretar el valor de los factores debemos hacer una estimación previa de la intensidad para tantear el rango concreto en el que se encuentra. Para ello, se coge como aproximación el resultado que se obtiene del cociente entre la IP en el año horizonte y el FHP, siendo este inferior a la capacidad de la carretera, estimada en 3.200 vl/h. Al final del proceso se comprueba y adecúa el resultado según la IPE.

$$\mathrm{IPE}_{2052} \text{ estimada} = \frac{\mathrm{IP}_{2052}}{\mathrm{FHP}} = \frac{235}{0.8} = 294 \text{ veh/h}$$

El factor de equivalencia en vehículos ligeros ($f_{vp}$) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + \%\text{ pestados} \cdot (\mathrm{E} - 1)}$$

Siendo %pesados el porcentaje de vehículos pesados y E el equivalente en vehículos ligeros, que se obtiene a través de las *Tabla 7* y *Tabla 8*.

| Factor | Rango de intensidades para ambos sentidos (vl/h) | Rango de intensidades para un sentido (vl/h) | Tipo de terreno | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Llano | Ondulado |
| E | 0 – 600 | 0 – 300 | 1.7 | 2.5 |
| | 600 – 1200 | 300 – 600 | 1.2 | 1.9 |
| | > 1200 | > 600 | 1.1 | 1.5 |

*Tabla 7. Equivalente en vehículos ligeros para determinar la velocidad media de recorridos*

*(Fuente: HCM 2010)*

| Factor | Rango de intensidades para ambos sentidos (vl/h) | Rango de intensidades para un sentido (vl/h) | Tipo de terreno | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Llano | Ondulado |
| E | 0 – 600 | 0 – 300 | 1.1 | 1.8 |
| | 600 – 1200 | 300 – 600 | 1.1 | 1.5 |
| | > 1200 | > 600 | 1.0 | 1.0 |

*Tabla 8. Equivalente en vehículos ligeros para determinar el porcentaje de tiempo de demora*

*(Fuente: HCM 2010)*

De este modo, y considerando un rango de intensidades aproximado de más 1200 vl/h para el año horizonte, y terreno ondulado, con pendientes superiores al 2%, se obtiene:

Factor equivalente en vehículos ligeros para determinar la velocidad media de recorrido:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + 14{,}92 \cdot (1{,}5 - 1)} = 0{,}93$$

Factor equivalente en vehículos ligeros para determinar el porcentaje de tiempo de demora:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + 14{,}92 \cdot (1{,}0 - 1)} = 1{,}00$$

El factor de equivalencia a terreno llano (ft) se obtiene directamente a través de las *Tabla 9* y *Tabla 10*.

| Rango de intensidades para ambos sentidos (veh/h) | Rango de intensidades para un sentido (veh/h) | Tipo de terreno | |
|---|---|---|---|
| | | Llano | Ondulado |
| 0 – 600 | 0 – 300 | 1.00 | 0.71 |
| 600 – 1200 | 300 – 600 | 1.00 | 0.93 |
| > 1200 | > 600 | 1.00 | 0.99 |

*Tabla 9. Factor de ajuste por el tipo de terreno para determinar la velocidad media de recorrido*

*(Fuente: HCM 2010)*

| Rango de intensidades para ambos sentidos (veh/h) | Rango de intensidades para un sentido (veh/h) | Tipo de terreno | |
|---|---|---|---|
| | | Llano | Ondulado |
| 0 – 600 | 0 – 300 | 1.00 | 0.77 |
| 600 – 1200 | 300 – 600 | 1.00 | 0.94 |
| > 1200 | > 600 | 1.00 | 1.00 |

*Tabla 10. Factor de ajuste por el tipo de terreno para determinar el porcentaje de tiempo de demora*

*(Fuente: HCM 2010)*

Considerando las características citadas en el cálculo del factor de equivalencia en vehículos ligeros, se obtiene:

Factor equivalente en vehículos ligeros para determinar la velocidad media de recorrido:

$$f_t = 0{,}99$$

Factor equivalente en vehículos ligeros para determinar el porcentaje de tiempo de demora:

$$f_t = 1{,}00$$

Llegados a este punto, y recapitulando los factores obtenidos, se puede concluir con el cálculo de la Intensidad Punta Equivalente, tal que:

IPE para determinar la velocidad media de recorrido:

$$\text{IPE} = \frac{\text{IP}}{\text{FHP} \cdot f_{vp} \cdot f_t} = \frac{235}{0{,}8 \cdot 0{,}93 \cdot 0{,}99} = 319 \text{ veh/h}$$

IPE para determinar el porcentaje de tiempo de demora:

$$\text{IPE} = \frac{\text{IP}}{\text{FHP} \cdot \text{f}_{\text{vp}} \cdot \text{f}_{\text{t}}} = \frac{235}{0{,}8 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}00} = 294 \text{ veh/h}$$

### *3.2.3 Cálculo de la velocidad media de recorrido*

Una vez conocidas la velocidad libre y la intensidad punta equivalente, se procede al cálculo de la velocidad media de recorrido (VM) según la siguiente formulación:

$$\text{VM} = \text{VL} - 0{,}0125 \cdot \text{IPE} - \text{f}_{\text{pa}}$$

Siendo $f_{pa}$ el factor de ajuste por efecto de las zonas con prohibición de adelantar, y que puede obtenerse en la *Tabla 11*.

| Intensidad punta equivalente (veh/h) | Reducción en la velocidad media de recorrido (km/h) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zonas con prohibido adelantar (%) | | | | | |
| | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **200** | **0.0** | **1.0** | **2.3** | **3.8** | **4.2** | **5.6** |
| **400** | **0.0** | **2.7** | **4.3** | **5.7** | **6.3** | **7.3** |
| 600 | 0.0 | 2.5 | 3.8 | 4.9 | 5.5 | 6.2 |
| 800 | 0.0 | 2.2 | 3.1 | 3.9 | 4.3 | 4.9 |
| 1000 | 0.0 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | 3.6 | 4.2 |
| 1200 | 0.0 | 1.3 | 2.0 | 2.6 | 3.0 | 3.4 |
| 1400 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 1.9 | 2.3 | 2.7 |
| 1600 | 0.0 | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 2.1 | 2.4 |
| 1800 | 0.0 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 1.8 | 2.1 |
| 2000 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 1.8 |
| 2200 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 1.7 |
| 2400 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.7 |
| 2600 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
| 2800 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| 3000 | 0.0 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 1.3 |
| 3200 | 0.0 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 |

*Tabla 11. Factor de ajuste por efecto de las zonas con prohibido adelantar en la velocidad media de recorrido*

*(Fuente: HCM 2010).*

Al realizarse el estudio de tráfico con anterioridad a la definición del trazado como variable de decisión, no se conoce el porcentaje de zonas con prohibido adelantar. Aún así, siendo el factor de ajuste por efecto de dichas zonas relativamente bajo para la IPE obtenida, este factor no alterará el resultado de nivel de servicio, ya que este debería superar la penalización de 4 km/h, valor que se alcanza a partir de un 40% de zonas con prohibido adelantar.

Por lo tanto, la velocidad media de recorrido, calculada con el valor más restrictivo para el factor de ajuste por efecto de las zonas con prohibido adelantar resulta:

$$\mathrm{VM} = 97{,}8\ - 0{,}0125 \cdot 319\ - 7{,}3 = 86{,}51\ \mathrm{km/h}$$

### *3.2.4 Cálculo del porcentaje de tiempo de demora*

También se procede al cálculo del porcentaje de tiempo de demora, conocidas la velocidad libre y la intensidad punta equivalente, mediante la siguiente expresión:

$$\%\mathrm{TD} = 100 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-0{,}000879 \cdot \mathrm{IPE}}\right) + \mathrm{f}_{\mathrm{r/pa}}$$

Siendo $f_{r/pa}$ el factor de ajuste por efecto del reparto entre sentidos y de las zonas con prohibido adelantar, obtenido de la *Tabla 12*.

| Intensidad punta equivalente (veh/h) | Incremento en el porcentaje de tiempo de demora (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zonas con prohibido adelantar (%) | | | | | |
| | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Reparto entre sentidos 50/50 | | | | | | |
| < 200 | **0** | **10.1** | **17.2** | **20.2** | **21.0** | **21.8** |
| 400 | **0** | **12.4** | **19.0** | **22.7** | **23.8** | **24.8** |
| 600 | 0 | 11.2 | 16.0 | 18.7 | 19.7 | 20.5 |
| 800 | 0 | 9.0 | 12.3 | 14.1 | 14.5 | 15.4 |
| 1400 | 0 | 3.6 | 5.5 | 6.7 | 7.3 | 7.9 |
| 2000 | 0 | 1.8 | 2.9 | 3.7 | 4.1 | 4.4 |
| 2600 | 0 | 1.1 | 1.6 | 2.0 | 2.3 | 2.4 |
| 3200 | 0 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 |

*Tabla 12. Factor de ajuste por efecto combinado del reparto de tráfico entre sentidos y del porcentaje de zonas con prohibido adelantar en el porcentaje de tiempo de demora. Reparto 50/50*

*(Fuente: HCM 2010).*

Del mismo modo que en el cálculo de velocidad de recorrido, no se tienen datos sobre el porcentaje de zonas con prohibido adelantar, si bien el peor de los casos nos mantiene en el mismo nivel de servicio que el obtenido por la velocidad media de recorrido.

$$\%\mathrm{TD} = 100 \cdot \ (1 - \mathrm{e}^{-0{,}000879 \cdot 294}) + 24{,}8 = 47{,}57\%$$

### *3.2.5 Obtención del nivel de servicio*

Para las carreteras de Clase I se utiliza la *Tabla 13*, extraída del HCM 2010, y de la que se obtienen dos niveles de servicio, uno para la velocidad media de recorrido y otro para el porcentaje de tiempo de demora. El nivel de servicio de la carretera corresponderá al peor de los dos niveles de servicio obtenidos:

| Nivel de servicio | Porcentaje de tiempo de demora | Velocidad media de recorrido (km/h) |
|---|---|---|
| A | $\leq 35$ | $> 90$ |
| B | $\mathbf{> 35 - 50}$ | $\mathbf{> 80 - 90}$ |
| C | $> 50 - 65$ | $> 70 - 80$ |
| D | $> 65 - 80$ | $> 60 - 70$ |
| E | $> 80$ | $\leq 60$ |

*Tabla 13. Niveles de servicio en carreteras de dos carriles de Clase I (Fuente: HCM 2010).*

# 4 CONCLUSIÓN

Observando los resultados, vemos como el %TD se queda aproximadamente a 12 puntos del nivel superior (si dejamos la ecuación en función de $f_{r/pa}$). Dado que el IPE viene definido por el tramo y resulta difícil imaginar una carretera sin zonas de prohibido adelantar, se puede concluir que la variable más restrictiva resulta ser el porcentaje de tiempo de demora, que con un valor situado entre el 80% y el 90%, define un **Nivel de Servicio B** en el año horizonte.

Tal y como indica la "Norma 3.1-IC Trazado" de la Instrucción de Carreteras para determinar el número de carriles de la sección tipo, las carreteras de calzada única se proyectan con dos carriles, uno por cada sentido de circulación, y en ningún caso se proyectarán calzadas con dos o más carriles por sentido.

En este caso los carriles adicionales o de cambio de velocidad no serán computados, y el nivel de servicio de la hora de proyecto en el año horizonte debe cumplir los valores mínimos establecidos, que se muestran en la tabla 14, extraída de dicha norma.

| CLASE DE CARRETERA | VELOCIDAD DE PROYECTO ($V_p$) (km/h) | ANCHO (m) | | | | NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CARRILES | ARCENES | | BERMAS (MÍNIMO) | |
| | | | INTERIOR / IZQUIERDO | EXTERIOR / DERECHO | | |
| Autopista y autovía | 140, 130 y 120 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | C |
| | 110 y 100 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 2,50 | 1,00 | D |
| Carretera multicarril | 100 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,50 / 2,50 | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,25 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,00 / 1,50 | 0,50 | E |
| Carretera convencional | 100 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | | 0,50 | E |
| Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único | 100 | 3,50 | 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,50 / 2,50 | 1,00 | E |
| Ramal de enlace de doble sentido | 100 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,50 | 1,50 / 2,50 | | 1,00 | E |
| Vía de servicio de sentido único | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 | 1,00 / 1,50 | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,00 | 0,50 | E |
| Vía de servicio de doble sentido | 90 y 80 | 3,50 | 1,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | | 0,50 | E |
| Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras - distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobreancho correspondiente (epígrafe 7.3.5) con un valor mínimo de cuatro metros (≥ 4,00 m). | | | | | | |

*Tabla 14. Dimensiones de la sección transversal*
*(Fuente: Norma 3.1-IC Trazado).*

Se comprueba, por tanto, que la carretera cumple con las condiciones para el Nivel de servicio exigido, disponiendo de un margen de 2 niveles de servicio en la situación más desfavorable, y hasta 3 niveles de servicio en el caso de reducción de la velocidad de proyecto por debajo de 70 km/h, una reducción de bermas por debajo de un metro de anchura en el tronco principal o la reducción de los arcenes por debajo de 1,5 m en el tronco principal, inferior a 1,5 en ramales de doble sentido e inferiores a 1/1,5 (interior/izquierdo) y 2,5 (exterior/derecho) en ramales de sentido único.

# ANEJO 6

## Estudio de alternativas

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 CRITERIOS GENERALES ..... 1

**2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ..... 3**

2.1 ALTERNATIVA 0 ..... 4

2.2 ALTERNATIVA 1 (VARIANTE ESTE) ..... 5

2.3 ALTERNATIVA 2 (VARIANTE OESTE - TÚNEL) ..... 6

2.4 ALTERNATIVA 3 (VARIANTE OESTE - CIRCUNVALACIÓN) ..... 7

2.5 ALTERNATIVA 1BIS (CONEXIÓN CON CM-2106) ..... 8

**3 ANÁLISIS ECONÓMICO ..... 9**

3.1 INTRODUCCIÓN ..... 9

*Costes y Beneficios monetarios ..... 9*

*Parámetros previos ..... 10*

3.2 ANÁLISIS DE RENDIBILIDAD ECONÓMICA ..... 10

*Costes de la inversión (costes monetarios primarios) ..... 11*

*Costes de inversión inicial ..... 11*

*Costes de conservación y rehabilitación ..... 16*

3.3 ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS GENERADOS ..... 19

*Coste de funcionamiento de los vehículos ..... 19*

*Coste del tiempo de recorrido ..... 26*

*Coste de los accidentes ..... 27*

*Costes totales y beneficios ..... 28*

3.4 ANÁLISIS COSTE - BENEFICIO ..... 29

3.5 INDICADORES DE RENTABILIDAD ..... 36

*VAN 36*

*Beneficio / Costo ..... 36*

*PRI 36*

*TIR 37*

3.6 RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS ..... 37

**4 ANÁLISIS MULTICRITERIO ..... 39**

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ..... 39

4.2 VALORACIÓN DE INDICADORES ..... 40

4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS ..... 42

4.4 INDICACIONES SUPLEMENTARIAS ..... 42

4.5 VALORACIÓN FINAL Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ..... 43

**Apéndice 1: Alineaciones en planta**

**Apéndice 2: Alineaciones en rasante**

**Apéndice 3: Mediciones de movimiento de tierras**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Planta de alternativas propuestas .....4
Ilustración 2. Planta de la alternativa 1.....5
Ilustración 3. Planta de la alternativa 2.....6
Ilustración 4. Planta de la alternativa 3.....7
Ilustración 5. Planta de la alternativa 1bis .....8
Ilustración 6 Curvas sobre el consumo de combustible en función de la velocidad para turismos .....21
Ilustración 7 Curvas sobre el consumo de combustible en función de la velocidad para camiones .....22

## *Tablas*

Tabla 1. Parámetros de diseño para la nueva variante.....3
Tabla 2. Parámetros previos para las alternativas analizadas.....10
Tabla 3. Costes unitarios medios de las principales partidas de obra .....12
Tabla 4. Mediciones aproximadas de las principales partidas que componen las alternativas planteadas .....14
Tabla 5. Costes totales aproximados y Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....15
Tabla 6. Valoración del PEM, PEC, Expropiaciones y estimación del coste de obra para las distintas alternativas.....16
Tabla 7. Costes de rehabilitación y conservación por kilómetro durante los 30 años de vida útil de la carretera .....17
Tabla 8. Costes de rehabilitación y conservación para cada alternativa durante su vida útil.....18
Tabla 9. Parámetros básicos de un vehículo tipo .....19
Tabla 10. Costes de conservación y mantenimiento por kilómetro para vehículos pesados .....21
Tabla 11. Coste de funcionamiento de los vehículos en €/veh·km para cada alternativa.....25

Tabla 12. Coste de funcionamiento de los vehículos en € para cada alternativa .....25
Tabla 13. Coste del tiempo de recorrido en €/veh para cada alternativa .....26
Tabla 14. Coste anual del tiempo de recorrido en € para cada alternativa .....27
Tabla 15. Coste de los accidentes en el año de puesta en servicio en € para cada alternativa ..28
Tabla 16. Costes generalizados del transporte en € para cada alternativa .....28
Tabla 17. Beneficios diferenciales en € para cada alternativa .....29
Tabla 18. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 1 en € .....30
Tabla 19. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 2 en € .....31
Tabla 20. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 3 en € .....32
Tabla 21. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 1 con los datos actualizados al año 0 en €.....33
Tabla 22. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 2 con datos actualizados al año 0 en €. .....34
Tabla 23. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 3 con datos actualizados al año 0 en € .....35
Tabla 24. Costes y beneficios actualizados netos totales para cada alternativa .....37
Tabla 25. Análisis de rentabilidad económica de las diferentes alternativas.....37
Tabla 26. Análisis multicriterio .....41
Tabla 27. Resumen de resultados obtenidos a partir del análisis multicriterio .....42

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 CRITERIOS GENERALES

El presente proyecto se centra en realizar el diseño de una variante para el trazado de la N-420 a su paso por la localidad de Cañete. Con ello se pretende, entre otros objetivos, alejar del núcleo urbano el tráfico de paso. Además, esta nueva infraestructura debe ser capaz de absorber el tráfico actualmente soportado por la vía, ya que se trata de un eje viario de gran importancia que une las ciudades de Lérida y Teruel con Cuenca.

Con el fin de resolver la problemática planteada en la zona de estudio, en este proyecto se presentan tres alternativas de trazado para la nueva variante. El presente anejo recoge y analiza las alternativas propuestas, en base a criterios funcionales, económicos y medioambientales.

En primer lugar, se realizará una breve descripción tanto de las alternativas propuestas como de la situación actual de la vía estudiada. Una vez descritas las soluciones adoptadas en cada caso, se procederá a realizar un estudio económico para conocer la rentabilidad del proyecto y si su ejecución es económicamente viable. Esta valoración económica se realizará evaluando la inversión inicial, los costes de funcionamiento de los vehículos, los costes de los accidentes, etc. Para realizar este estudio se considerará que los costes están formados por los recursos reales consumidos, constituidos por los gastos de ejecución y conservación posteriores de cada una de las variantes propuestas. Los beneficios obtenidos provienen de la disminución de los gastos generales de transporte que afectan a los usuarios durante el periodo de vida útil de la carretera.

Una vez analizados los costes y los beneficios, se utilizarán indicadores como el VAN (Valor Actualizado Neto) o la TIR (Tasa Interna de Rendimiento) para analizar la rentabilidad del proyecto. La totalidad del estudio económico, así como el uso de los indicadores mencionados con anterioridad, se ha hecho siguiendo las siguientes publicaciones:

- Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras, del MOPU, del año 1980.
- Recomendaciones para la Evaluación Económica Coste-Beneficio de Estudio.

A la hora de decidir la alternativa óptima, se han perseguido los criterios básicos expuestos a continuación:

- Evitar que la alternativa seleccionada impida notablemente el posible crecimiento del núcleo de población de Cañete.
- Dotar de una mayor conectividad la red de carreteras de la zona, procurando siempre reducir al máximo la longitud de la vía principal de comunicación.

- Aprovechar, en la medida de lo posible, el máximo del trazado existente de las carreteras de la zona con el fin de alcanzar un buen rendimiento económico de la obra a proyectar.
- Compensar, en la medida de lo posible, al máximo los volúmenes de desmonte y terraplén.
- Reducir el tráfico de paso que actualmente circula por el interior del núcleo urbano a la vez que se reduce el tiempo de recorrido.
- Limitar al máximo el impacto ambiental de la actuación.

Una vez realizados los análisis de carácter técnico, económico y de impacto ambiental, es necesario poder comparar todas las variables derivadas de estos estudios de manera conjunta e integrada, por ello se realizará un análisis multicriterio.

# 2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se proponen 3 alternativas para la solución del tráfico, impacto ambiental y mejora de la seguridad vial al paso de N-420 por el centro de la localidad de Cañete. De estas 3 alternativas se escogerá la que mejor solucione estos problemas cumpliendo de la mejor manera posible los criterios propuestos tanto ambientales como económicos, técnicos y funcionales.

El tramo de estudio se extiende desde el PK 497 hasta el PK al PK 502, y los parámetros de diseño relacionados con el tipo de vía son los siguientes:

| Parámetros de diseño | Descripción |
|---|---|
| Tipo de red | Red básica de carreteras nacionales |
| Tipo de vía | Carretera convencional C-100 |
| Longitud aproximada | 5,1 km |
| Velocidad de proyecto | 100 km/h |
| Sección tipo | 7/12 m |

*Tabla 1. Parámetros de diseño para la nueva variante*

Se entiende así que la carretera proyectada constará de una única calzada con un carril por cada sentido (1+1), con la posibilidad de añadir carriles adicionales para vehículos lentos debido a la pendiente obligada por la orografía. Los carriles serán de 3,5 m y los arcenes de 2,5 m a ambos lados.

A continuación, se muestra un esquema orientativo en el que se representan los trazados de las tres alternativas propuestas.

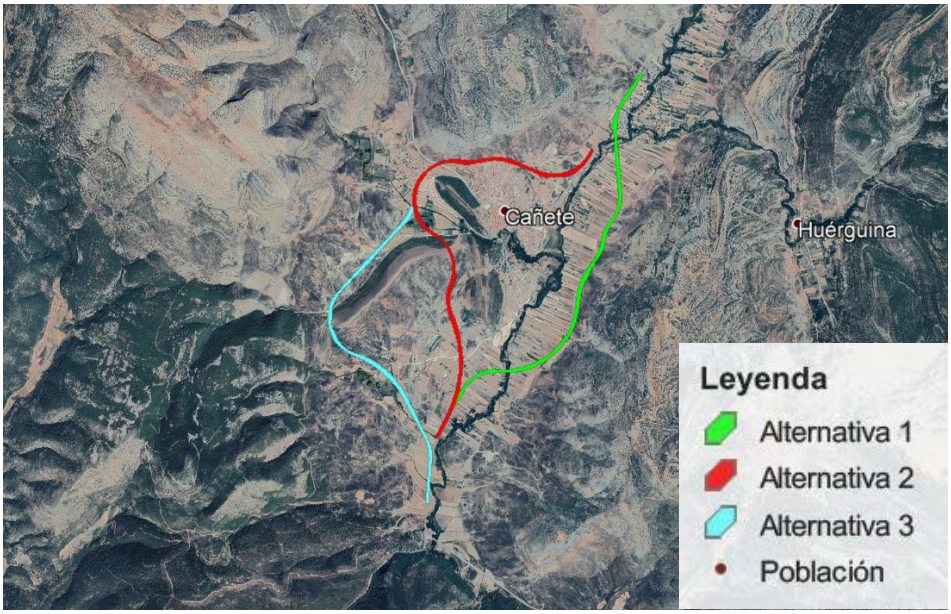



*Ilustración 1. Planta de alternativas propuestas*

## 2.1 ALTERNATIVA 0

La alternativa 0, también llamada de situación actual, consiste en la falta de actuaciones o intervenciones de especial relevancia, por lo que se mantienen las características geométricas y el trazado actual.

Esta alternativa supone mantener el riesgo de accidente en el núcleo urbano, la contaminación acústica, y el aumento en el tiempo de viaje de los usuarios de la vía con destinos alejados de este municipio. Además, esta alternativa mantiene la secuencia de curvas situada en el PK -501, en el extremo norte de Cañete, de reducida visibilidad, con un radio mínimo de 50 m y limitada a 50 km/h, a pesar de que la normativa vigente recoge un radio de 85 m, bastante superior para esa velocidad específica.

La afectación tanto al medio físico como biótico es inexistente, y el resto de red de caminos locales no se ve afectada. El análisis de esta alternativa es muy importante para poder realizar el estudio económico de las otras alternativas, ya que sirve de base para la comparación.

Antes de entrar a comentar las diferentes variantes propuestas, cabe destacar que estas han sido estudiadas e introducidas en el programa de norte a sur, mientras que la carretera original marca el kilometraje en sentido Cuenca – Teruel. Por tanto, se describirán las diferentes alternativas en el sentido creciente de kilometraje global, si bien las menciones a los puntos kilométricos locales de cada propuesta se harán manteniendo su sentido inicial en el programa, de modo que concuerde con los planos proporcionados.

## 2.2 ALTERNATIVA 1 (VARIANTE ESTE)

La primera alternativa empieza en el PK 498+390 del actual trazado de la N-420, extendiéndose un total de 4.875 metros, y que la convierte en la alternativa más corta. Esta se desvía hacia la derecha para rodear el pueblo por el oeste, al otro lado del río, bordeando la Vega Baja en la medida de lo posible por la falda de la montaña. Para ello, atraviesa el río en dos ocasiones, en los PPKK 0+900 y 4+100 del trazado de la alternativa en cuestión.

El trazado es principalmente recto, con cuatro curvas de radio superior a 450 metros situadas a pares a ambos lados de los dos puentes. El resto de la alineación transcurre principalmente en terraplén o semiterraplén, con ligeras curvas para adaptarse a la orografía de la zona. En cuanto a las pendientes, es la propuesta más estable, pues no supera el 3% en todo su recorrido, con una pendiente generalizada del 1%.

Para esta alternativa se proyectan 2 pasos elevados para superar el río Mayor del Molinillo, y 2 pasos elevados (PPKK 0+980 y 1+730) y un paso inferior (PK 3+720) para garantizar la conexión de los caminos y vías de la zona, además de los correspondientes a los enlaces.

Estos enlaces serán proyectados para la conexión al norte y al sur del núcleo urbano, que coinciden con el inicio y final del trazado de la alternativa, aprovechando así en la medida de lo posible la calzada existente como ramal de enlace.

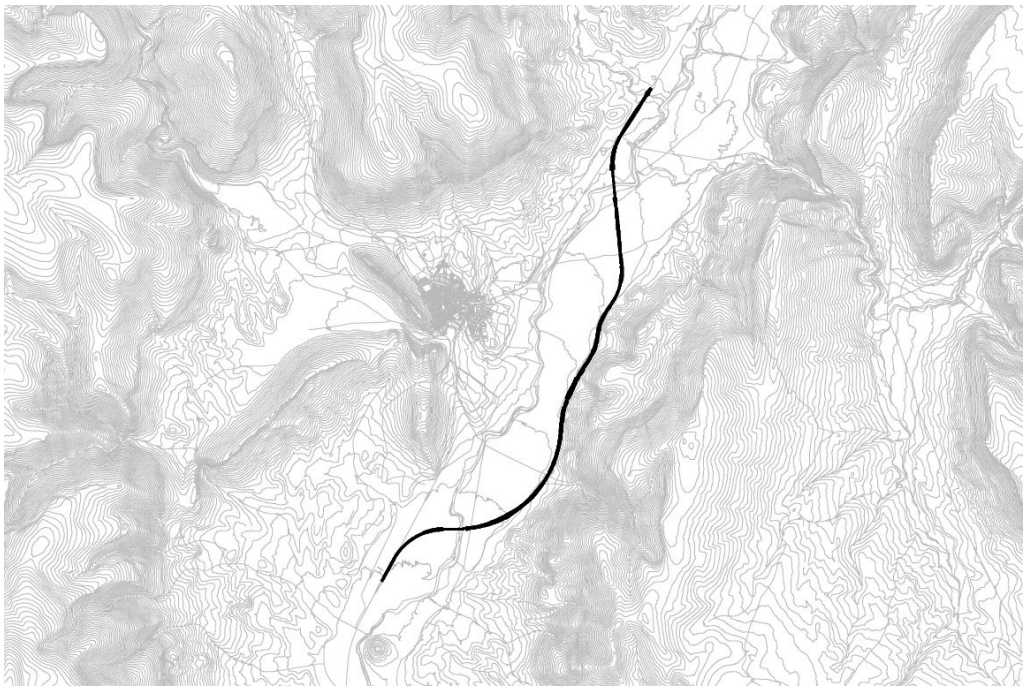


*Ilustración 2. Planta de la alternativa 1*

## 2.3 ALTERNATIVA 2 (VARIANTE OESTE - TÚNEL)

La segunda alternativa, que se extiende en un total de 5.438 metros, se inicia unos metros antes que la anterior, en el PK 498+030 y se prolonga por la vertiente oeste de la población hasta el PK 501+704, donde vuelve al trazado actual.

A lo largo de su recorrido, se desvía una vez superada la hípica e inicia el ascenso, serpenteando con una curva a derechas y una segunda a izquierdas para adaptarse al terreno y encarar el tramo de túnel, de 450 metros de longitud, a través de la colina del Sagrado Corazón de Jesús. Una vez superado el túnel, recorre en una gran curva de pendiente ascendente a derechas para evitar el recinto amurallado, protegido por su carácter histórico, hasta donde se encuentra el viaducto sobre la CM-2106 y, superado este, alcanza su cota más alta, para descender siguiendo la orografía de la zona, y salvando los corrales y viviendas de las afueras de la población en la medida de lo posible, hasta alcanzar el tramo actual de la N-420 con una curva de izquierdas.

Esta propuesta, además del túnel entre los PPKK 2+980 y 3+430 y del viaducto entre los PPKK 1+840 y 2+120, incluye un paso superior junto al helipuerto (PK 4+500) y otro junto a la boca norte del túnel, y un paso inferior (PK 1+000) para garantizar la conexión de los caminos y vías de la zona, además de los correspondientes a los enlaces.

Respecto a las pendientes, nos encontramos ante la alternativa más abrupta tanto en planta como en alzado. Si realizamos un estudio de los tramos, esta variante presenta una importante pendiente positiva desde el desvío inicial hasta la entrada del túnel, con un 4,5%. A la entrada del túnel se reduce dicha pendiente a un 3%, máximo que permite la norma para túneles, a partir de donde se suaviza en torno al 2% hasta alcanzar el zenit de la carretera. En este punto, la carretera se precipita con un 5% de pendiente negativa hasta el tramo final, donde se suaviza hasta casi llegar a la planitud antes de entrar a la última curva.

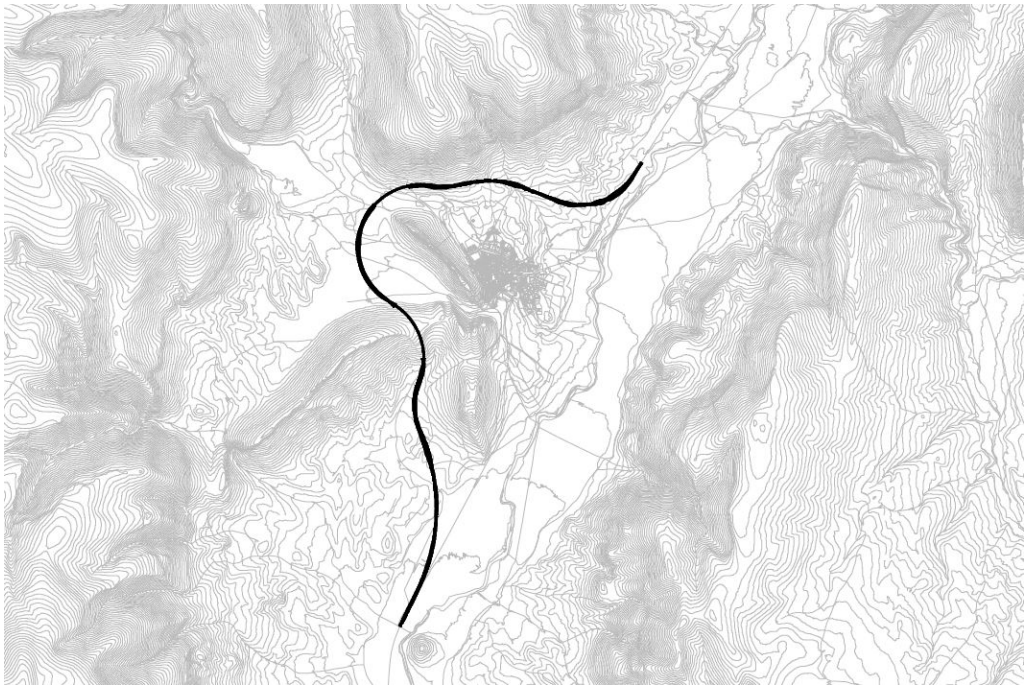


*Ilustración 3. Planta de la alternativa 2*

## 2.4 ALTERNATIVA 3 (VARIANTE OESTE - CIRCUNVALACIÓN)

La tercera alternativa, con un total de 6.758 metros de longitud, es la más larga de todas, y comparte con la anterior el último tramo del trazado, desde poco antes del viaducto, en el PK 2+770, hasta el final de su trazado.

Esta es la primera en desviarse, alrededor del PK 497+420, donde emprende camino a mano izquierda para enlazar, tras una recta de 700 metros, con una sucesión de dos curvas en la zona del merendero, la primera de izquierdas y la segunda de derechas, en mitad de la cuál encontramos el túnel de esta variante. Superado este tramo, se encara una recta de casi 1.300 metros hasta enlazar con el viaducto, donde se une al trazado de la alternativa 2.

Las estructuras que encontramos a lo largo del recorrido son: 3 pasos inferiores (PPKK 3+340, 3+905 y 5+040) para garantizar la conexión de los caminos y vías de la zona. El segundo de ellos da continuidad al barranco del Gorgogil, de interés forestal, y el tercero de ellos habilita paso al merendero del Chorreadero, uno de los principales puntos de interés del municipio, además de los correspondientes a los enlaces. Encontramos también un pequeño túnel de 40 metros de longitud con muro de escollera de 48 metros en margen izquierdo, que lo precede en su boca. Estos se ubican entre los PPKK 4+230 y 4+318. Finalmente, encontramos las estructuras mencionadas en la alternativa anterior, que son el viaducto y el paso inferior.

Por lo que respecta a las pendientes, encontramos una pendiente al 4% en subida hasta la boca del barranco, que se atraviesa en planitud, para después descender con una inclinación de 3,5 puntos porcentuales. Tras un acuerdo cóncavo al final de la recta, se retoma el trazado de la alternativa 2, subiendo el tramo del viaducto con un 2% y bajando a posteriori con un 5%.

Aunque se encuentra el tramo final con pendiente superior al 4% que permite la norma para una C-100, esta propuesta nos garantiza una separación suficiente del núcleo urbano y de sus principales focos de edificación, teniendo por tanto una interferencia mínima sobre el crecimiento del mismo

*Ilustración 4. Planta de la alternativa 3*

## 2.5 ALTERNATIVA 1BIS (CONEXIÓN CON CM-2106)

Dados los resultados obtenidos en el *Anejo 5. Estudio de tráfico*, se considera necesario dar solución también a la travesía de la carretera CM-2106, dado que en caso de resultar la alternativa 1 la más favorable, seguiría acaparando el trazado antiguo de la carretera N-420 una gran parte del tráfico de la zona.

Se propone, por tanto, añadir el tramo final de la alternativa 2 en el estudio de la alternativa 1, de modo que se considere este tramo también a todos los efectos. De ahora en adelante se considera la alternativa 1 como la combinación de ambos tramos, siendo la longitud total de 6.874 m.

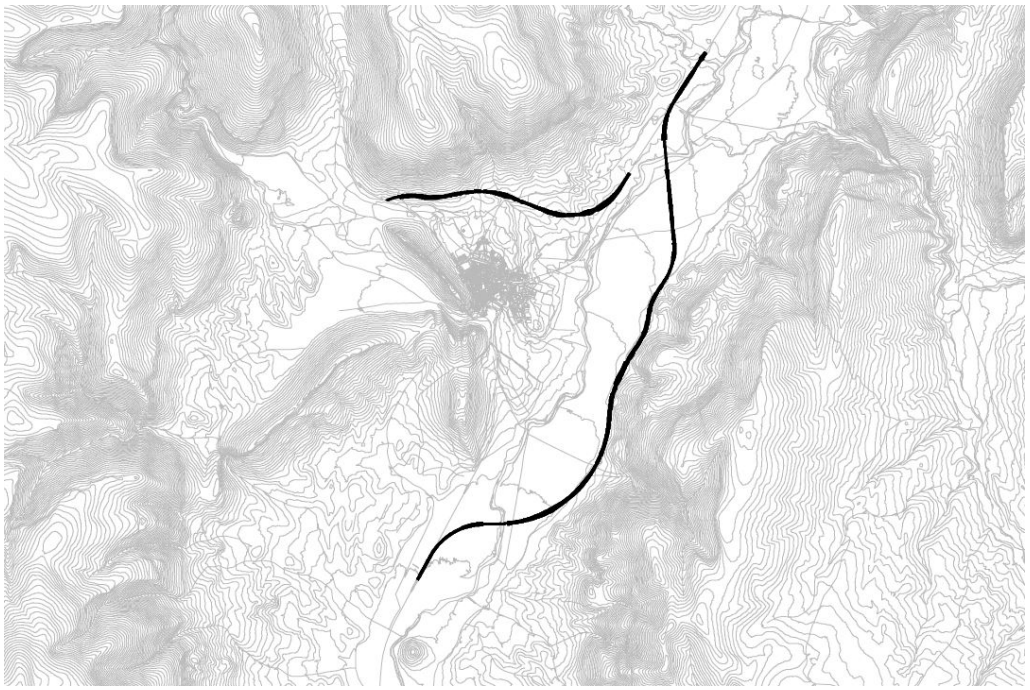


*Ilustración 5. Planta de la alternativa 1bis*

# 3 ANÁLISIS ECONÓMICO

## 3.1 INTRODUCCIÓN

Para la comparación de las alternativas que se han definido anteriormente y la posterior elección de una de ellas, se efectuará un estudio de coste - beneficio y para así poder obtener unos ratios económicos que caractericen la viabilidad de cada propuesta.

Para realizar este estudio, es importante distinguir las diferentes tipologías de costes y beneficios a tener en cuenta. Tendremos que separar por lo tanto los beneficios y costes en dos grupos:

- Cuantificables (monetarios y no monetarios)
- No cuantificables

Los costes y beneficios monetarios permitirán establecer la rentabilidad de las diferentes alternativas. Por otra parte, los costes y beneficios no monetarios y los no cuantificables (normalmente asociados a factores ambientales, estéticos y paisajísticos) no serán considerados en este apartado, sino que serán analizados con un análisis multicriterio posterior que complemente la rentabilidad económica.

### *Costes y Beneficios monetarios*

Los costes y beneficios que habrá que tener en cuenta para cálculos de rentabilidad económica son los siguientes:

**Costes monetarios primarios (o directos):** Son aquellos que se pueden imputar a la realización de la obra. Corresponden al presupuesto de ejecución de la obra, así como los costes de mantenimiento.

**Costes monetarios secundarios (o indirectos):** Son los costes que no se pueden imputar directamente a la realización de la obra, pero sí a la modificación económica que ésta conlleva en su entorno geográfico. Se trata de costes de difícil cuantificación, por lo que, dada la naturaleza del presente proyecto, serán considerados nulos en este análisis.

**Beneficios monetarios primarios (o directos):** Son aquellos que hacen referencia a la reducción de los costes en el transporte, por lo que son directamente imputables al acondicionamiento del vial. Su valor se obtiene comparando cada propuesta con la alternativa 0 (situación futura sin mejora). En este estudio se considerarán los siguientes:

- Reducción de los costes de funcionamiento de los vehículos (amortización, neumáticos, lubricante, mantenimiento y combustible).
- Reducción del tiempo de viaje.

- Aumento de la seguridad y el confort en la circulación.

Beneficios monetarios secundarios (o indirectos). Se trata de un amplio conjunto de elementos que se relacionan con el proyecto. Su cuantificación es compleja, por lo que se ha considerado oportuno omitirlos en el estudio económico e incluirlos únicamente en el análisis multicriterio. Entre estos beneficios, en este proyecto se considerarán:

- Plusvalías generadas por la construcción del nuevo vial.
- Mejora de la movilidad interna, tanto a nivel interurbano como comarcal.

### *Parámetros previos*

La comparación entre alternativas se realizará evaluando los costes cuantificables monetariamente, con el correspondiente análisis de rentabilidad, mediante los indicadores oportunos, y especificando la tasa de actualización y el periodo del análisis a considerar.

Los costes utilizados en este estudio económico se obtendrán del documento "Recomendaciones para la evaluación Coste-Beneficio de estudios y proyectos de carreteras", publicado en julio de 1993 por el Servicio de planeamiento de la DGC del MOPT. Habrá que considerar la actualización de los precios con un factor obtenido de la información que ofrece el INE.

Por otra parte, los parámetros que se tendrán en cuenta para realizar el estudio económico son los siguientes:

| Parámetros previos | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Longitud de trazado | 5.027 | 6.874 m | 5.438 m | 6.758 m |
| $IMD_{2022}$ | 1.092 veh/día | | | |
| % pesados | 14,92% | | | |
| Velocidad media ligeros | 50 km/h | 90 km/h | | |
| Velocidad media pesados | 30 km/h | 70 km/h | | |

*Tabla 2. Parámetros previos para las alternativas analizadas*

## 3.2 ANÁLISIS DE RENDIBILIDAD ECONÓMICA

En este apartado se analizará la rentabilidad económica de las diferentes alternativas de acuerdo con sus características. De este análisis se deducirá cuál es la alternativa que presenta una mayor rentabilidad económica.

Se incluirán únicamente los costes y beneficios primarios, calculados para cada una de las alternativas propuestas.

En todos los casos se considera el año 2019 como el momento de entrada en servicio de la obra, de manera que todos los valores y costes evaluados corresponden a la estimación para ese año.

### *Costes de la inversión (costes monetarios primarios)*

Para la realización de este estudio se ha considerado una vida útil de la nueva variante de 30 años. Los costes de inversión serán, por lo tanto, los recursos consumidos durante estos 30 años, tanto los debidos a la inversión inicial como los correspondientes a los gastos por mantenimiento y rehabilitación de la vía.

### *Costes de inversión inicial*

Son los costes correspondientes al Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC), descontando el 21% de IVA, por ser esta cantidad una transferencia y no una movilidad de recursos, y añadiendo el coste de las expropiaciones. Así pues, los costes de inversión inicial responden a la siguiente expresión:

**Coste de Obra = PEC (sin IVA) + Expropiaciones**

donde:

PEC = PEM + gastos generales (13% PEM) + beneficio industrial (6% PEM)

PEM = Presupuesto de Ejecución Material

Lógicamente, la inversión inicial supone el mayor coste, que por supuesto es cuantificable.

Dado que este estudio económico se hace para decidir sobre las alternativas, es necesario hacer una previsión de cuál sería aproximadamente el presupuesto de ejecución de las obras en cada una de las alternativas consideradas.

Para simplificar los cálculos, se considerarán unos costes medios unitarios aproximados de las principales partidas que integran el PEM, sin considerar costos estimados de trabajos previos ni las partidas alzadas que sí se deberán tener en cuenta en el presupuesto final de la alternativa seleccionada, dada su influencia en el presupuesto final. Estos costes unitarios han sido extraídos del Banco de precios del BEDEC de 2016, ya que este es el banco del que se dispone para el cálculo del presupuesto, debido accesibilidad de estos, teniendo en cuenta el carácter académico y falta de medios.

| Concepto | Unidades | Coste medio unitario |
|---|---|---|
| Expropiaciones | | |
| Suelo agrícola de valor | €/m$^2$ | 2,50 |
| Trabajos previos | | |
| Desbroce | €/m$^2$ | 0,32 |
| Demolición pavimento existente | €/m$^2$ | 5,56 |
| Movimiento de tierras | | |
| Excavación de tierra vegetal | €/m$^3$ | 1,89 |
| Excavación de desmontes | €/m$^3$ | 2,61 |
| Ejecución de terraplenes | €/m$^3$ | 8,10 |
| Drenaje | | |
| Longitudinal | €/m | 79,54 |
| Explanada | | |
| Suelo adecuado de obra | €/m$^3$ | 4,53 |
| Suelo adecuado de aportación | €/m$^3$ | 6,74 |
| Suelo tolerable de obra | €/m$^3$ | 3,50 |
| Suelo tolerable de aportación | €/m$^3$ | 4,01 |
| Suelo seleccionado de aportación | €/m$^3$ | 10,92 |
| Firmes | | |
| Subbase todo-uno artificial | €/m$^3$ | 26,68 |
| Mezcla bituminosa capa de rodadura | €/m$^2$ | 2,31 |
| Mezcla bituminosa capa intermedia | t | 24,47 |
| Mezcla bituminosa base | t | 21,40 |
| Riego de adherencia | €/m$^2$ | 0,52 |
| Riego de imprimación | €/m$^2$ | 0,71 |
| Viaductos | | |
| Puente losa de hormigón aligerada | €/m$^2$ | 1.100,00 |
| Puente de vigas prefabricadas de hormigón | €/m$^2$ | 700,00 |
| Túnel | | |
| Excavación y estabilización de Túnel (L>100 m) | €/m | 3.000,00 |
| Excavación y estabilización de Túnel (L<100 m) | €/m | 1.200,00 |

*Tabla 3. Costes unitarios medios de las principales partidas de obra*

*(Fuente: Banco de precios del BEDEC)*

Los costes unitarios de la tabla anterior se deben considerar aproximados pero representativos para las alternativas, ya que no hay muchas diferencias entre ellas en cuanto a la geología atravesada, impacto ambiental causado, tipología de terrenos ocupados por la traza o hidrología afectada, entre otros conceptos.

En este sentido, por ejemplo, el coste unitario de desmonte para cualquier alternativa se puede considerar el mismo, y sólo el cubicaje, dado las diferencias de longitud de las diferentes propuestas, harán variar el coste particular de cada una de ellas.

La siguiente ecuación proporciona el Coste Cuantificable Monetario Primario, llamado anteriormente PEM (Coste por Ejecución Material):

$$PEM = \sum_{i} C_i$$

donde:

Ci = Producto de cada uno de los importes señalados en la tabla anterior de costes medios unitarios, para la medición correspondiente (volumen de movimiento de tierras, superficie de desbroce, longitud de servicios afectados, longitud de la traza en planta, longitud del viaducto, etc.).

De acuerdo con las necesidades propias de este análisis, las mediciones que se presentan a continuación hacen referencia al tronco de las alternativas planteadas. Por tanto, se trata de unas mediciones aproximadas y básicas, que permitirán tener una primera idea del coste de la obra (PEM, PEC, expropiaciones), valor única y exclusivamente utilizado para este análisis de alternativas.

En la *Tabla 4* se muestran, aproximadamente, las mediciones de los diferentes conceptos citados anteriormente.

| Concepto | Unidades | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Expropiaciones | | | | |
| Suelo agrícola de valor | $m^2$ | 137.487 | 108.757 | 135.164,340 |
| Trabajos previos | | | | |
| Desbroce | $m^2$ | 103.115 | 81.568 | 101.373,255 |
| Demolición pavimento existente | $m^2$ | 2.811 | 3.537 | 3.297,828 |
| Movimiento de tierras | | | | |
| Excavación de tierra vegetal | $m^3$ | 30.935 | 24.470 | 30.411,977 |
| Excavación de desmontes | $m^3$ | 52.348 | 25.085 | 64.735,600 |
| Ejecución de terraplenes | $m^3$ | 376.328 | 87.226 | 288.208,736 |
| Drenaje | | | | |
| Longitudinal | m | 13.749 | 10.876 | 13.516,434 |
| Explanada | | | | |
| Suelo adecuado de obra | $m^3$ | 0 | 39.600 | 3.520,000 |
| Suelo adecuado de aportación | $m^3$ | 51.558 | 0 | 50.686,628 |
| Suelo tolerable de obra | $m^3$ | 72.941 | 25.085 | 64.735,600 |
| Suelo tolerable de aportación | $m^3$ | 253.192 | 0 | 134.123,780 |
| Suelo seleccionado de aportación | $m^3$ | 41.246 | 32.627 | 35.142,728 |
| Firmes | | | | |
| Subbase todo-uno artificial | $m^3$ | 27.497 | 21.751 | 27.032,868 |
| Mezcla bituminosa capa de rodadura | $m^2$ | 68.743 | 54.379 | 67.582,170 |
| Mezcla bituminosa capa intermedia | t | 8.249 | 6.525 | 8.109,860 |
| Mezcla bituminosa base | t | 10.391 | 10.441 | 12.975,777 |
| Riego de adherencia | $m^2$ | 137.487 | 108.757 | 135.164,340 |
| Riego de imprimación | $m^2$ | 68.743 | 54.379 | 67.582,170 |
| Puentes | | | | |
| Puente losa de hormigón aligerada | $m^2$ | 0 | 1.440 | 1.440,000 |
| Puente de vigas prefabricadas de hormigón | $m^2$ | 4.155 | 420 | 675,000 |
| Túnel | | | | |
| Excavación y estabilización de Túnel | m | 0 | 675 | 40,000 |

*Tabla 4. Mediciones aproximadas de las principales partidas que componen las alternativas planteadas*

En la *Tabla 5* se muestra la valoración económica hecha para las tres alternativas, así como el coste cuantificable monetario primario o presupuesto de ejecución material (PEM) de cada una de ellas.

| Concepto | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|
| Expropiaciones | | | |
| Suelo agrícola de valor | 343.717,20 € | 271.892,50 € | 337.910,85 € |
| Trabajos previos | | | |
| Desbroce | 32.996,85 € | 26.101,68 € | 32.439,44 € |
| Demolición pavimento existente | 15.627,55 € | 19.664,37 € | 18.335,92 € |
| Movimiento de tierras | | | |
| Excavación de tierra vegetal | 58.466,30 € | 46.248,91 € | 57.478,64 € |
| Excavación de desmontes | 136.628,02 € | 65.472,89 € | 168.959,92 € |
| Ejecución de terraplenes | 3.048.260,71 € | 706.531,02 € | 2.334.490,76 € |
| Drenaje | | | |
| Longitudinal | 1.093.570,64 € | 865.053,18 € | 1.075.097,16 € |
| Explanada | | | |
| Suelo adecuado de obra | 0,00 € | 179.388,00 € | 15.945,60 € |
| Suelo adecuado de aportación | 347.498,09 € | 0,00 € | 341.627,87 € |
| Suelo tolerable de obra | 255.292,80 € | 87.798,90 € | 226.574,60 € |
| Suelo tolerable de aportación | 1.015.300,48 € | 0,00 € | 537.836,36 € |
| Suelo seleccionado de aportación | 450.407,02 € | 356.287,93 € | 383.758,59 € |
| Firmes | | | |
| Subbase todo-uno artificial | 733.629,99 € | 580.327,35 € | 721.236,92 € |
| Mezcla bituminosa capa de rodadura | 158.797,35 € | 125.614,34 € | 156.114,81 € |
| Mezcla bituminosa capa intermedia | 201.858,24 € | 159.677,03 € | 198.448,27 € |
| Mezcla bituminosa base | 222.369,93 € | 223.430,38 € | 277.681,63 € |
| Riego de adherencia | 71.493,18 € | 56.553,64 € | 70.285,46 € |
| Riego de imprimación | 48.807,84 € | 38.608,74 € | 47.983,34 € |
| Viaductos | | | |
| Puente losa de hormigón aligerada | 0,00 € | 1.584.000,00 € | 1.584.000,00 € |
| Puente de vigas prefabricadas de hormigón | 2.908.500,00 € | 294.000,00 € | 472.500,00 € |
| Túnel | | | |
| Excavación y estabilización de Túnel | 0,00 € | 2.025.000,00 € | 48.000,00 € |
| **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** | **11.143.222,18 €** | **7.711.650,86 €** | **9.106.706,14 €** |

*Tabla 5. Costes totales aproximados y Presupuesto de Ejecución Material (PEM)*

Finalmente, en la *Tabla 6* se resumen los PEM, PEC, las valoraciones de las expropiaciones de cada caso y, por último, la estimación del coste global de la obra para cada una de las alternativas planteadas. Se estima para este cálculo un valor aproximado del área a expropiar por el paso de la carretera, quedando por tanto supeditado a la longitud de la vía, con un coste de 0,25€/ml.

| Concepto | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|
| PEM | 11.143.222,18 € | 7.711.650,86 € | 9.106.706,14 € |
| PEC (IVA incluido) | 13.483.298,83 € | 9.331.097,54 € | 11.019.114,42 € |
| Expropiaciones | 1.718,59 € | 1.359,46 € | 1.689,55 € |
| **Estimación coste de obra (PEC + Expr.)** | **13.485.017,42 €** | **9.332.457,00 €** | **11.020.803,98 €** |

*Tabla 6. Valoración del PEM, PEC, Expropiaciones y estimación del coste de obra para las distintas alternativas*

Atendiendo a los costes de obra estimados se comprueba que la alternativa 1 es la que presenta unos costes de primera inversión más altos, mientras que la alternativa 2 resulta ser la más barata.

Cabe recordar que la estimación de estos costes no es del todo real, ya que no se han considerado todos los costes y mediciones existentes en una obra de las características de una nueva vía.

### *Costes de conservación y rehabilitación*

Además de los costes de inversión inicial, se deben contabilizar los gastos derivados de las actuaciones de conservación y rehabilitación que se harán durante los 30 años de vida útil de la obra.

Existen dos métodos para calcular estos costes, de acuerdo con las "Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras". Al mismo tiempo, cada uno de estos métodos diferencia en si la carretera tiene una única calzada o bien dos. La experiencia demuestra que es recomendable utilizar el primer método, que trata independientemente los costes de conservación de los de rehabilitación y que es el empleado en este estudio.

Para vías de una calzada, la norma da unos valores de rehabilitación de unos 60.000 €/km cada 8 años y de conservación de unos 900 €/km el primer año, creciendo linealmente hasta duplicarse en el séptimo año.

Hay que recordar que, como indica la norma, estas cifras son en pesetas de 1987 convertidas a euros. Habrá que actualizar los costes hasta el año de puesta en servicio, teniendo en cuenta la variación del IPC desde el año 1987 hasta el 2014 (año hasta el que se disponen datos). Actualizando los valores anteriores, los costes de rehabilitación y conservación por kilómetro para cada uno de los años de la vida útil de la obra serán los siguientes (agrupados cada 8 años):

| Año de servicio | | | | €/km |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 2.256,30 |
| 2 | 10 | 18 | 26 | 2.578,63 |
| 3 | 11 | 19 | 27 | 2.900,96 |
| 4 | 12 | 20 | 28 | 3.223,29 |
| 5 | 13 | 21 | 29 | 3.545,62 |
| 6 | 14 | 22 | 30 | 3.867,95 |
| 7 | 15 | 23 | | 4.190,27 |
| 8 | 16 | 24 | | 4.512,60 |
| 9 | 17 | 25 | | 150.420,00 |

*Tabla 7. Costes de rehabilitación y conservación por kilómetro durante los 30 años de vida útil de la carretera*

Combinando los costes unitarios con las longitudes de cada alternativa, se obtiene el valor de los gastos de conservación y rehabilitación anuales para cada una de las opciones propuestas durante los 30 años de vida útil de la obra.

Para poder comparar estos costos con la alternativa 0, se ha situado en el primer año de la actuación en el momento correspondiente a la última rehabilitación efectuada; es decir, la operación de rehabilitación tendría lugar el año previsto para la ejecución de la obra en cualquiera de las otras alternativas. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente.

| Año | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt.3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 11.342,42 € | 15.509,81 € | 82.269,76 € | 15.248,08 € |
| 2 | 12.962,77 € | 17.725,50 € | 84.022,59 € | 17.426,38 € |
| 3 | 14.583,13 € | 19.941,20 € | 85.775,42 € | 19.604,69 € |
| 4 | 16.203,48 € | 22.156,90 € | 87.528,25 € | 21.782,99 € |
| 5 | 17.823,83 € | 24.372,59 € | 89.281,08 € | 23.961,30 € |
| 6 | 19.444,18 € | 26.588,29 € | 91.033,91 € | 26.139,61 € |
| 7 | 21.064,49 € | 28.803,92 € | 92.786,69 € | 28.317,84 € |
| 8 | 22.684,84 € | 31.019,61 € | 94.539,52 € | 30.496,15 € |
| 9 | 756.161,34 € | 1.033.987,08 € | 887.983,96 € | 1.016.538,36 € |
| 10 | 11.342,42 € | 15.509,81 € | 82.269,76 € | 15.248,08 € |
| 11 | 12.962,77 € | 17.725,50 € | 84.022,59 € | 17.426,38 € |
| 12 | 14.583,13 € | 19.941,20 € | 85.775,42 € | 19.604,69 € |
| 13 | 16.203,48 € | 22.156,90 € | 87.528,25 € | 21.782,99 € |
| 14 | 17.823,83 € | 24.372,59 € | 89.281,08 € | 23.961,30 € |
| 15 | 19.444,18 € | 26.588,29 € | 91.033,91 € | 26.139,61 € |
| 16 | 21.064,49 € | 28.803,92 € | 92.786,69 € | 28.317,84 € |
| 17 | 22.684,84 € | 31.019,61 € | 94.539,52 € | 30.496,15 € |
| 18 | 756.161,34 € | 1.033.987,08 € | 887.983,96 € | 1.016.538,36 € |
| 19 | 11.342,42 € | 15.509,81 € | 82.269,76 € | 15.248,08 € |
| 20 | 12.962,77 € | 17.725,50 € | 84.022,59 € | 17.426,38 € |
| 21 | 14.583,13 € | 19.941,20 € | 85.775,42 € | 19.604,69 € |
| 22 | 16.203,48 € | 22.156,90 € | 87.528,25 € | 21.782,99 € |
| 23 | 17.823,83 € | 24.372,59 € | 89.281,08 € | 23.961,30 € |
| 24 | 19.444,18 € | 26.588,29 € | 91.033,91 € | 26.139,61 € |
| 25 | 21.064,49 € | 28.803,92 € | 92.786,69 € | 28.317,84 € |
| 26 | 22.684,84 € | 31.019,61 € | 94.539,52 € | 30.496,15 € |
| 27 | 756.161,34 € | 1.033.987,08 € | 887.983,96 € | 1.016.538,36 € |
| 28 | 11.342,42 € | 15.509,81 € | 82.269,76 € | 15.248,08 € |
| 29 | 12.962,77 € | 17.725,50 € | 84.022,59 € | 17.426,38 € |
| 30 | 14.583,13 € | 19.941,20 € | 85.775,42 € | 19.604,69 € |
| TOTAL | **2.715.699,76** | **3.713.491,18** | **5.037.731,31** | **3.650.825,34** |

*Tabla 8. Costes de rehabilitación y conservación para cada alternativa durante su vida útil*

## 3.3 ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS GENERADOS

Los beneficios de un proyecto de inversión de carreteras están constituidos por la reducción de los costes generalizados del transporte, que típicamente los forman los siguientes factores:

- Costes de funcionamiento de los vehículos.
- Valor del tiempo del usuario en la vía (reducción del tiempo de viaje).
- Bonificación por seguridad y confort.

Los dos primeros factores serán cuantificados en este estudio. El tercero no es fácilmente cuantificable, por lo que aquí se traduce en hacer un cálculo del coste de la accidentalidad. También se estiman los beneficios aportados por la ejecución del nuevo vial relacionados con la disminución de la accidentalidad.

En la "Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras" propuesta por el MOPU, se define un vehículo - tipo que servía de base para realizar los cálculos:

| | | |
|---|---|---|
| **Turismo** | Cubicaje medio | 1440 cc |
| | Precio franco de Fábrica | 6229.49 € |
| | Coste medio | 8534.37€ |
| **Vehículo pesado (Camión)** | Carga máxima autorizada | 12.4 t |
| | Precio de Fábrica | 40868.82 € |

*Tabla 9. Parámetros básicos de un vehículo tipo*

*(Fuente: "Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras", MOPU)*

Hay que recordar que estos valores corresponden al año 1987 y, por tanto, no serían válidos. Es por ello que todos los costes que se exponen en los siguientes puntos están actualizados.

### Coste de funcionamiento de los vehículos

El funcionamiento de un vehículo conlleva una serie de gastos en función del tipo de vehículo, el tipo de carretera, el trazado sobre el que se desarrolla la vía y la velocidad media de recorrido. Los componentes de este tipo de costos pueden clasificarse en dos grandes grupos, en función de su dependencia de la velocidad:

**Costes de funcionamiento independientes de la velocidad de circulación:**

- Seguros
- Garaje
- Impuestos
- Interés del capital
- Amortización

**Costes de funcionamiento dependientes de la velocidad de circulación:**

- Costes de conservación
- Consumo de combustible
- Consumo de lubricantes
- Desgaste y reparaciones de neumáticos

De la lista anterior no se considerarán los costes debidos a seguros, garaje, impuestos e interés del capital, que son totalmente ajenos a la implantación y uso de una nueva carretera.

El resto de costes serán calculados de forma unitaria, es decir, por kilómetro de longitud, obteniendo finalmente un coste unitario de los costes de funcionamiento de los vehículos que hará falta que sean aplicados a cada alternativa.

**Costes de amortización**

Para evaluar los costes de amortización es necesario utilizar un coste por kilómetro actualizado a fecha de hoy de la recomendación del MOPU, que es:

- Turismos: 0,0316 €/km
- Vehículos pesados: 0,0740 €/km

Este valor se multiplica por la longitud total de cada alternativa y por la cantidad de vehículos estimada anualmente. Los resultados se adjuntan al final del apartado.

**Costes de conservación y mantenimiento**

Los frenos, puesta a punto y pequeñas reparaciones son los componentes principales que engloban los gastos de conservación de un vehículo. El valor de este gasto se determina empíricamente en función de la velocidad de circulación. Se desglosa el cálculo en vehículos ligeros y pesados:

Vehículos ligeros:

Aplicando el coeficiente de actualización sobre la expresión dada por el MOPU se obtiene un coste en función de la velocidad de:

$$\mathrm{CPK} = 0.2595 \cdot \mathrm{V}^{0.44} \quad [\frac{€}{\mathrm{km}}]$$

Vehículos pesados:

Para el caso de los vehículos pesados se han considerado los datos de la encuesta realizada por el MOPU-SENDA, referente al Estudio de Costes de Funcionamiento de Turismos y Camiones en España. Actualizando estos valores se obtiene lo siguiente:

| Costes de conservación y mantenimiento por kilómetro para vehículos pesados | |
|---|---|
| Velocidad | CPK [€/km] |
| 30 | 0.2754 |
| 40 | 0.1530 |
| 50 | 0.612 |
| 60 | 0.0459 |
| 70 | 0.0306 |

*Tabla 10. Costes de conservación y mantenimiento por kilómetro para vehículos pesados*

*(Fuente: MOPU-SENDA).*

Teniendo en cuenta las diferentes longitudes de cada alternativa y el tráfico que circulará, se encuentran, por último, los costes de conservación y mantenimiento que se expondrán al final del apartado.

**Consumo de combustible**

Para determinar el consumo de combustible, se adoptan las curvas elaboradas por el MOPU – SENDA para el conjunto de España:

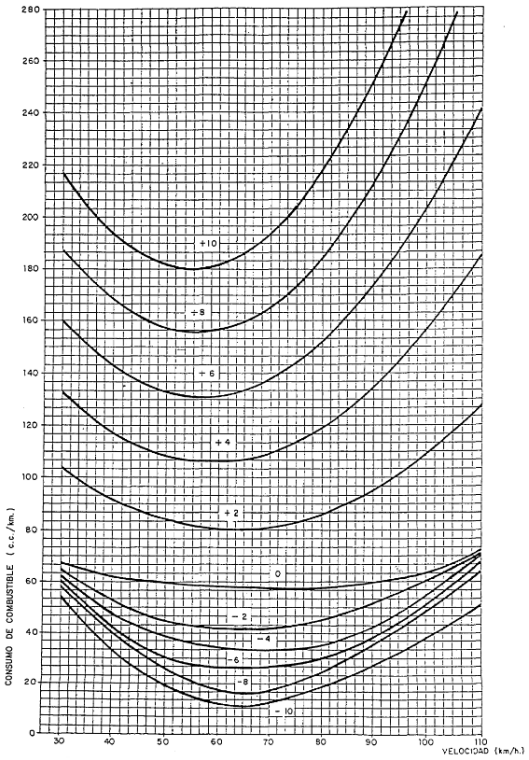



*Ilustración 6 Curvas sobre el consumo de combustible en función de la velocidad para turismos*
*(Fuente: MOPU)*

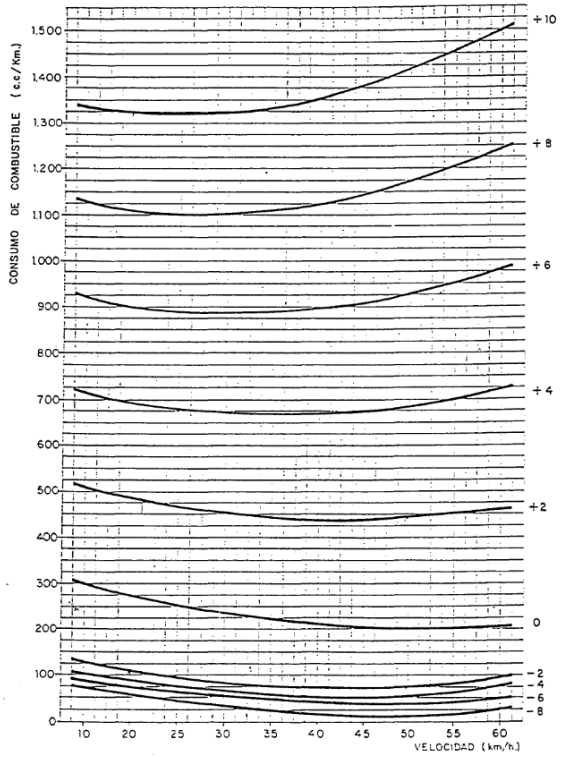



*Ilustración 7 Curvas sobre el consumo de combustible en función de la velocidad para camiones (Fuente: MOPU*

Matemáticamente, la formulación de las curvas de consumo anteriores viene dada por las siguientes expresiones:

<u>Para vehículos ligeros:</u>

En plano o rampla:

$$C = 117.58 - 1.76v + 1.21 \cdot 10^{-2}v^2 + 24.09p - 0.47vp + 4.74 \cdot 10^{-3}v^2p$$

En pendiente:

$$C = 92.76 - 1.3v + 10^{-2}v^2 - 6.77p + 0.33vp - 2.45 \cdot 10^{-3}v^2p$$

<u>Para vehículos pesados:</u>

En plano o rampa:

$$C = 388.18 - 7.32v + 7 \cdot 10^{-2}v^2 + 101.28p + 1.99 \cdot 10^{-2}vp + 7.85 \cdot 10^{-3}v^2p$$

En pendiente:

$$C = 213.31 - 6.15v + 7.42 \cdot 10^{-2}v^2 + 6.08p + 3.82 \cdot 10^{-2}vp + 7.27 \cdot 10^{-4}v^2p$$

donde:

C (cm3/km) = Consumo de combustible por kilómetro.

v (km/h) = Velocidad de recorrido.

p (%) = Inclinación

A partir de los listados de las alineaciones en alzado de las alternativas planteadas se encuentran las inclinaciones ponderadas en rampa y en pendiente de cada alternativa. A continuación, con las velocidades indicadas en el punto anterior, se encuentran los consumos para los vehículos ligeros y pesados en los dos sentidos de la circulación.

Posteriormente, teniendo en cuenta que se ha considerado el porcentaje de vehículos que circulan en cada sentido 50/50 y considerando que el porcentaje de vehículos pesados es de un 14,92%, se consigue, finalmente, el consumo de combustible para cada alternativa.

En cuanto a la situación actual, se ha medido el desnivel en el tramo de estudio y con éste se ha obtenido la inclinación media en rampa, con la que se ha calculado el consumo de combustible tal y como se ha explicado.

Teniendo en cuenta un precio del combustible (sin contabilizar el impuesto sobre hidrocarburos ni el IVA) de 0,50 €/L para vehículos ligeros y 0,55€/L para vehículos pesados, se llega a los costes de consumos de combustible para cada una de las tres alternativas.

**Consumo de lubricantes**

El consumo de lubricantes está directamente relacionado con el consumo de combustibles. De forma empírica, el MOPU presenta la expresión de correlación para turismos y camiones:

Vehículos ligeros:

$$CPK = 0.012 \cdot C_c \cdot PA$$

Vehículos pesados:

$$CPK = 0.008 \cdot C_c \cdot PA$$

donde:

CPK (€/km de lubricante) = Costo unitario.

CC (l/km) = Consumo de combustible.

PA (€) = Precio del lubricante sin contabilizar impuestos.

Teniendo en cuenta un precio del lubricante medio de 5,123 €/L para los vehículos ligeros y de 5,726 €/L para los vehículos pesados, así como una distribución de 14,92% de vehículos pesados, se obtienen los costes de lubricante para cada alternativa.

### Consumo de neumáticos

El recorrido para el cambio de neumáticos depende de la velocidad básica de la vía, el nivel de servicio y el tipo de terreno. Conociendo estos tres parámetros y el precio de los neumáticos, se puede calcular el coste por kilómetro con la siguiente expresión:

$$\mathrm{CPK} = \frac{\mathrm{N} \cdot \mathrm{P}}{\mathrm{R}}$$

donde:

CPK (€/km de neumáticos) = Coste unitario.

P (€) = Precio por rueda sin considerar impuestos.

N = Número de ruedas del vehículo.

R (km) = Recorrido entre dos cambios de ruedas consecutivos.

Para los vehículos ligeros, con N=4, se puede tomar un coste aproximado de P=117,31€. Para los vehículos pesados, con N=6, se puede considerar un P=1.071,88€.

Para saber el recorrido entre dos cambios de neumáticos, se utilizan las tablas propuestas por el Estudio sobre Costes de Funcionamiento de Turismos y Camiones en España efectuado por el MOPU - SENDA, que relaciona el recorrido con la velocidad de la vía, el nivel de servicio y el tipo de terreno. Para este estudio, se utilizan valores correspondientes a un terreno con curvas y ondulado.

Utilizando las fórmulas y los valores para los precios de los neumáticos mencionados anteriormente, se obtienen los resultados para los costes unitarios de los neumáticos.

### Costes globales de funcionamiento de los vehículos

Una vez analizados todos los costes de funcionamiento de forma desglosada, a continuación, se presenta conjuntamente los resultados, con el objetivo de calcular cuál es el coste unitario total de funcionamiento de los vehículos (€/veh-km) al vial de estudio de este proyecto.

| | | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Amortización | Ligeros | 0,0316 | 0,0316 | 0,0316 | 0,0316 |
| | Pesados | 0,0740 | 0,0740 | 0,0740 | 0,0740 |
| Conservación | Ligeros | 0,0695 | 0,0464 | 0,0464 | 0,0464 |
| | Pesados | 0,7650 | 0,1530 | 0,1530 | 0,1530 |
| Combustible | Ligeros | 0,0831 | 0,0355 | 0,0365 | 0,0365 |
| | Pesados | 0,2365 | 0,1788 | 0,192 | 0,192 |
| Lubricantes | Ligeros | 0,0102 | 0,0043 | 0,0045 | 0,0045 |
| | Pesados | 0,0197 | 0,0149 | 0,0159 | 0,0159 |
| Neumáticos | Ligeros | 0,0182 | 0,0109 | 0,0109 | 0,0109 |
| | Pesados | 0,2923 | 0,1478 | 0,1478 | 0,1478 |

*Tabla 11. Coste de funcionamiento de los vehículos en €/veh·km para cada alternativa*

Para determinar los costes de funcionamiento anuales de cada alternativa, habrá que multiplicar los datos de la tabla anterior por la longitud en kilómetros de cada alternativa y por el número de vehículos que circulan anualmente por la vía, previstos para el año de puesta en Servicio, calculados en el Anejo 5. Estudio de tráfico.

En la *Tabla 14* se detallan los costes totales de funcionamiento de los vehículos.

| | | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Amortización | Ligeros | 63.315,71 € | 86.578,91 € | 68.492,31 € | 85.117,88 € |
| | Pesados | 22.132,02 € | 30.263,68 € | 23.941,50 € | 29.752,97 € |
| Conservación | Ligeros | 139.254,49 € | 127.128,53 € | 100.570,98 € | 124.983,21 € |
| | Pesados | 228.797,24 € | 62.572,20 € | 49.500,67 € | 61.516,28 € |
| Combustible | Ligeros | 166.504,28 € | 97.264,28 € | 79.112,95 € | 98.316,53 € |
| | Pesados | 70.732,74 € | 73.123,59 € | 62.118,49 € | 77.196,90 € |
| Lubricantes | Ligeros | 20.437,35 € | 11.781,31 € | 9.753,65 € | 12.121,22 € |
| | Pesados | 5.891,90 € | 6.093,63 € | 5.144,19 € | 6.392,87 € |
| Neumáticos | Ligeros | 36.466,64 € | 29.864,24 € | 23.625,51 € | 29.360,28 € |
| | Pesados | 87.421,48 € | 60.445,56 € | 47.818,30 € | 59.425,53 € |
| **Totales** | **Ligeros** | **425.978,47 €** | **352.617,27 €** | **281.555,40 €** | **349.899,11 €** |
| | **Pesados** | **414.975,39 €** | **232.498,67 €** | **188.523,15 €** | **234.284,56 €** |
| | **Global** | **840.953,86 €** | **585.115,94 €** | **470.078,55 €** | **584.183,68 €** |

*Tabla 12. Coste de funcionamiento de los vehículos en € para cada alternativa*

### *Coste del tiempo de recorrido*

Este coste se puede expresar matemáticamente con la siguiente expresión, válida para todas las alternativas y para la situación actual:

$$CPT = T \cdot P$$

donde:

CPT (€) = Coste debido al consumo de tiempo durante el recorrido

T (h) = Tiempo invertido en realizar el recorrido.

P (€/h) = Valor del tiempo expresado en términos monetarios.

El tiempo T necesario para hacer el recorrido se puede calcular haciendo la división entre la longitud del trazado de la alternativa analizada y la velocidad media a la que viajan los diferentes tipos de vehículos. Para los vehículos ligeros, se dará un valor de velocidad media de recorrido de 50 km/h para la situación actual (alternativa 0) y 90 km/h para las otras alternativas analizadas. En el caso de los vehículos pesados las velocidades anteriores se verán reducidas 20 km/h debido a la pendiente de los trazados, menos en la alternativa 0, que se considerará 30 km/h por el paso de la travesía con curvas cerradas sin visibilidad.

En cuanto al valor del tiempo, los estudios realizados por la DGT en 1989 el valoraban en 1.225 ptas/h para los vehículos ligeros y 2.100 ptas/h en el caso de los vehículos pesados. Actualizando estos valores se obtiene 18,46 €/h para los vehículos ligeros y 31,64 €/h para los vehículos pesados.

La *Tabla 15* resume los valores obtenidos, teniendo en cuenta una circulación de vehículos con un 14,92% de vehículos pesados.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| $V_m$ ligeros (km/h) | 50 | 90 | 90 | 90 |
| $V_m$ pesados (km/h) | 30 | 70 | 70 | 70 |
| Tiempo recorrido ligeros (h) | 0,101 | 0,076 | 0,060 | 0,075 |
| Tiempo recorrido pesados (h) | 0,168 | 0,098 | 0,078 | 0,097 |
| **Coste ligeros (€/veh)** | **1,86** | **1,41** | **1,12** | **1,39** |
| **Coste pesados (€/veh)** | **5,30** | **3,11** | **2,46** | **3,05** |

*Tabla 13. Coste del tiempo de recorrido en €/veh para cada alternativa*

Multiplicando estos valores por el número de vehículos ligeros y pesados que circulan por la vía en un año, se obtiene el coste total del tiempo para el año de puesta en servicio.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Coste vehículos ligeros (€) | 739.751,88 | 561.971,41 | 444.573,83 | 552.488,04 |
| Coste vehículos pesados (€) | 315.431,15 | 184.853,82 | 146.237,28 | 181.734,38 |
| **Coste total (€/km)** | **1.055.183,03** | **746.825,23** | **590.811,11** | **734.222,41** |

*Tabla 14. Coste anual del tiempo de recorrido en € para cada alternativa*

### *Coste de los accidentes*

Los accidentes producidos en una carretera a lo largo de su vida útil suponen una serie de costes que, aunque de menor cuantía y significación que los anteriormente analizados, deben tenerse en cuenta a la hora de realizar una correcta evaluación económica de las alternativas. A parte de los aspectos puramente económicos que suponen las pérdidas humanas y materiales, se deben considerar aspectos de carácter cualitativo, ya que la importancia social de los accidentes de tráfico es evidente. Además, el futuro usuario de la vía puede percibir la peligrosidad de la nueva vía y dejar de utilizarla en favor de otras carreteras.

Para cada una de las alternativas se calculará el coste anual por accidentes a lo largo de su vida útil. Esta valoración se efectúa a partir de la expresión:

$$\mathrm{CPA}_i = \mathrm{C}M_i \cdot N\mathrm{M}_i + \mathrm{C}H_i \cdot NH_i$$

donde:

CPA = Coste por accidente en el vial, durante el año i.

$CM_i$ = Coste unitario medio de un muerte en i.

$CH_i$ = Coste unitario medio de un herido en i.

$NM_i$ = Número de muertes durante el año i al vial.

$NH_i$ = Número de heridos durante el año i al vial.

El coste total por accidentalidad se obtiene sumando la anterior expresión por los n años de vida útil (i = 1,2,..., n).

Se pueden obtener los valores de NMi y NHi mediante dos métodos: el método clásico y el método alternativo. El primero requiere los valores de NM y NH para un año de referencia, así como el incremento de tráfico anual desde el año de referencia hasta el año en que se calcularán los dos valores. En este proyecto, sin embargo, no se dispone de suficientes datos, por tanto, se utilizará el método alternativo para poder cuantificar estos valores. Este método propone una aproximación estadística. El número de muertos y heridos dependerá de la longitud del tramo (L), el tipo de vía, la intensidad de circulación (IMD), y los coeficientes "índice de mortalidad" (IM), "índice de accidentalidad" (IP) y coeficiente "k" (número de heridos que hay por accidente).

Matemáticamente, las relaciones se expresan de la siguiente forma:

$$N\mathrm{M}_i = 365 \cdot \mathrm{IMD} \cdot \mathrm{L} \cdot \mathrm{IM} \cdot 10^{-8}$$

$$NH_i = 365 \cdot \mathrm{IMD} \cdot \mathrm{L} \cdot \mathrm{IP} \cdot \mathrm{k} \cdot 10^{-8}$$

Los valores IM, IP y k dependen del tipo de vía, cuyo valor promedio puede extraerse del documento "Recomendaciones para la Evaluación Económica Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras" del MOPU (1990), que estipula unos valores para carreteras convencionales de k = 1,76, IP=46 e IM=5,49.

En cuanto a los costes medios unitarios, CMI y CHi, se adoptan los valores establecidos por el MOPU actualizados para el año de puesta en servicio, de forma que:

$$CM_a = € 165.741,11 /víctima$$

$$CH_a = € 49.722,33 /víctima$$

Aplicando estos coeficientes y los datos de que se dispone en las fórmulas definidas por el método alternativo, se obtienen los siguientes valores de número de muertos y heridos anuales para cada una de las alternativas, y el coste que estos representan para el año de puesta en servicio de la carretera.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Número de muertos (NM) | 0,126 | 0,173 | 0,137 | 0,170 |
| Número de heridos (NH) | 1,864 | 2,549 | 2,017 | 2,506 |
| Coste de muertos (CM·NM) (€) | 20.953,09 | 28.651,59 | 22.666,18 | 28.168,09 |
| Coste de heridos (CH·NH) (€) | 92.697,38 | 126.755,87 | 100.276,18 | 124.616,84 |
| **Coste por accidentes (DPA) ( €)** | **113.650,47** | **155.407,46** | **122.942,36** | **152.784,93** |

*Tabla 15. Coste de los accidentes en el año de puesta en servicio en € para cada alternativa*

### *Costes totales y beneficios*

Finalmente, se obtienen los costes generalizados totales del transporte como la suma de los costes de funcionamiento de los vehículos, los costes por tiempo de recorrido y los costes de accidentalidad.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Coste de funcionamiento de vehículos (€) | 840.953,86 | 585.115,94 | 470.078,55 | 584.183,68 |
| Coste del tiempo de recorrido (€) | 1.055.183,03 | 746.825,23 | 590.811,11 | 734.222,41 |
| Coste de los accidentes (€) | 113.650,47 | 155.407,46 | 122.942,36 | 152.784,93 |
| **Coste total (€)** | **2.009.787,36** | **1.487.348,62** | **1.183.832,02** | **1.471.191,02** |

*Tabla 16. Costes generalizados del transporte en € para cada alternativa*

A partir de estos valores, se pueden obtener los beneficios de cada alternativa como la diferencia entre los costes de transporte de la alternativa analizada y los costes totales de transporte generados por la situación actual. Es decir, los beneficios diferenciales de cada alternativa diferente a la alternativa 0 son las reducciones de costes que se obtendrían al optar por esta alternativa en lugar de mantener la situación actual.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|---|
| Beneficio generado (€) | 0 | 522.438,74 | 825.955,34 | 538.596,34 |

*Tabla 17. Beneficios diferenciales en € para cada alternativa*

Los resultados obtenidos muestran como las nuevas propuestas de trazado reducirían los costes totales del transporte en dos de los tres ámbitos considerados: menores gastos de funcionamiento y menor tiempo de recorrido, pero mayor coste de accidentalidad. Este resultado no es del todo acertado, ya que el modelo propuesto para el coste de los accidentes no tiene en cuenta el hecho de que el vial pase por el centro del núcleo urbano en la actualidad, una razón que aumenta importantemente la siniestralidad por atropellos y la inseguridad de los peatones, y que es uno de los principales motivos por los cuales se proyecta esta variante.

En particular, la alternativa 2 es la que dispone de unos beneficios mayores, debido a su menor longitud y por tanto mayor reducción en el tiempo de recorrido y en el desgaste tanto de vehículos como de pavimento.

## 3.4 ANÁLISIS COSTE - BENEFICIO

Para cada uno de los 30 años de vida útil de la infraestructura, se han valorado los costes globales de funcionamiento, tiempo y accidentalidad, tanto en la situación actual como en las diferentes alternativas, por lo que se pueden determinar qué beneficios se obtendrían por cada una de las diferentes opciones que se proponen.

En cuanto a los costes generales, también se puede conocer el ahorro que supone, cada año, el hecho de haber construido uno de los diseños proyectados respecto a la situación de no - actuación. En las siguientes tablas se indican, de izquierda a derecha:

- **Coste anual neto:** diferencia entre la suma de costes de inversión inicial, conservación y rehabilitación para un año determinado entre la alternativa analizada y la alternativa 0.
- **Beneficio anual neto:** diferencia de los costes generalizados del transporte entre la alternativa de estudio y la alternativa 0.
- **Flujo monetario neto:** diferencia entre beneficio neto y coste neto.
- **Flujo monetario neto acumulado:** el valor del último año es el beneficio total de la alternativa en el conjunto de todos los años de su vida útil.

A continuación, se muestran estos resultados para las tres alternativas planteadas.

| Alternativa 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 13.485.017,42 | 522.438,74 | -12.962.578,68 | -10.482.207,64 |
| 1 | 4.167,39 | 538.111,90 | 533.944,51 | -9.931.359,07 |
| 2 | 4.762,73 | 554.255,26 | 549.492,53 | -9.364.425,82 |
| 3 | 5.358,07 | 570.882,92 | 565.524,84 | -8.780.908,62 |
| 4 | 5.953,42 | 588.009,40 | 582.055,99 | -8.180.293,21 |
| 5 | 6.548,76 | 605.649,68 | 599.100,92 | -7.562.049,91 |
| 6 | 7.144,10 | 623.819,18 | 616.675,07 | -6.925.633,14 |
| 7 | 7.739,43 | 642.533,75 | 634.794,32 | -6.270.480,93 |
| 8 | 8.334,77 | 661.809,76 | 653.474,99 | -5.596.014,52 |
| 9 | 277.825,74 | 681.664,06 | 403.838,32 | -5.153.645,48 |
| 10 | 4.167,39 | 702.113,98 | 697.946,59 | -4.433.722,69 |
| 11 | 4.762,73 | 723.177,40 | 718.414,67 | -3.692.643,01 |
| 12 | 5.358,07 | 744.872,72 | 739.514,65 | -2.929.754,98 |
| 13 | 5.953,42 | 767.218,90 | 761.265,48 | -2.144.387,61 |
| 14 | 6.548,76 | 790.235,47 | 783.686,71 | -1.335.849,79 |
| 15 | 7.144,10 | 813.942,53 | 806.798,43 | -503.429,67 |
| 16 | 7.739,43 | 838.360,81 | 830.621,38 | 353.605,99 |
| 17 | 8.334,77 | 863.511,63 | 855.176,86 | 1.236.012,36 |
| 18 | 277.825,74 | 889.416,98 | 611.591,24 | 1.892.559,55 |
| 19 | 4.167,39 | 916.099,49 | 911.932,10 | 2.833.085,83 |
| 20 | 4.762,73 | 943.582,47 | 938.819,75 | 3.801.387,12 |
| 21 | 5.358,07 | 971.889,95 | 966.531,88 | 4.798.313,40 |
| 22 | 5.953,42 | 1.001.046,65 | 995.093,23 | 5.824.740,17 |
| 23 | 6.548,76 | 1.031.078,05 | 1.024.529,29 | 6.881.569,17 |
| 24 | 7.144,10 | 1.062.010,39 | 1.054.866,28 | 7.969.729,21 |
| 25 | 7.739,43 | 1.093.870,70 | 1.086.131,27 | 9.090.176,98 |
| 26 | 8.334,77 | 1.126.686,82 | 1.118.352,05 | 10.243.897,83 |
| 27 | 277.825,74 | 1.160.487,43 | 882.661,69 | 11.179.898,93 |
| 28 | 4.167,39 | 1.195.302,05 | 1.191.134,66 | 12.408.262,74 |
| 29 | 4.762,73 | 1.231.161,11 | 1.226.398,38 | 13.673.036,69 |
| 30 | 5.358,07 | 1.268.095,94 | 1.262.737,87 | 14.975.329,80 |

*Tabla 18. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 1 en €*

| Alternativa 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 9.332.457,00 | 825.955,34 | -8.506.501,66 | -8.506.501,66 |
| 1 | 70.927,34 | 850.734,00 | 779.806,66 | -7.726.695,00 |
| 2 | 71.059,82 | 876.256,02 | 805.196,21 | -6.921.498,79 |
| 3 | 71.192,29 | 902.543,70 | 831.351,41 | -6.090.147,38 |
| 4 | 71.324,77 | 929.620,01 | 858.295,24 | -5.231.852,14 |
| 5 | 71.457,25 | 957.508,61 | 886.051,36 | -4.345.800,77 |
| 6 | 71.589,73 | 986.233,87 | 914.644,15 | -3.431.156,63 |
| 7 | 71.722,20 | 1.015.820,89 | 944.098,69 | -2.487.057,94 |
| 8 | 71.854,68 | 1.046.295,52 | 974.440,84 | -1.512.617,10 |
| 9 | 131.822,62 | 1.077.684,38 | 945.861,76 | -566.755,34 |
| 10 | 70.927,34 | 1.110.014,91 | 1.039.087,57 | 472.332,23 |
| 11 | 71.059,82 | 1.143.315,36 | 1.072.255,54 | 1.544.587,78 |
| 12 | 71.192,29 | 1.177.614,82 | 1.106.422,53 | 2.651.010,30 |
| 13 | 71.324,77 | 1.212.943,27 | 1.141.618,49 | 3.792.628,80 |
| 14 | 71.457,25 | 1.249.331,56 | 1.177.874,31 | 4.970.503,11 |
| 15 | 71.589,73 | 1.286.811,51 | 1.215.221,78 | 6.185.724,89 |
| 16 | 71.722,20 | 1.325.415,86 | 1.253.693,66 | 7.439.418,55 |
| 17 | 71.854,68 | 1.365.178,33 | 1.293.323,65 | 8.732.742,20 |
| 18 | 131.822,62 | 1.406.133,68 | 1.274.311,06 | 10.007.053,26 |
| 19 | 70.927,34 | 1.448.317,69 | 1.377.390,35 | 11.384.443,62 |
| 20 | 71.059,82 | 1.491.767,22 | 1.420.707,41 | 12.805.151,02 |
| 21 | 71.192,29 | 1.536.520,24 | 1.465.327,94 | 14.270.478,97 |
| 22 | 71.324,77 | 1.582.615,85 | 1.511.291,07 | 15.781.770,04 |
| 23 | 71.457,25 | 1.630.094,32 | 1.558.637,07 | 17.340.407,11 |
| 24 | 71.589,73 | 1.678.997,15 | 1.607.407,42 | 18.947.814,54 |
| 25 | 71.722,20 | 1.729.367,07 | 1.657.644,87 | 20.605.459,40 |
| 26 | 71.854,68 | 1.781.248,08 | 1.709.393,40 | 22.314.852,80 |
| 27 | 131.822,62 | 1.834.685,52 | 1.702.862,90 | 24.017.715,70 |
| 28 | 70.927,34 | 1.889.726,09 | 1.818.798,75 | 25.836.514,45 |
| 29 | 71.059,82 | 1.946.417,87 | 1.875.358,05 | 27.711.872,50 |
| 30 | 71.192,29 | 2.004.810,40 | 1.933.618,11 | 29.645.490,61 |

*Tabla 19. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 2 en €*

| Alternativa 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 11.020.803,98 | 538.596,34 | -10.482.207,64 | -10.482.207,64 |
| 1 | 3.905,66 | 554.754,23 | 550.848,57 | -9.931.359,07 |
| 2 | 4.463,61 | 571.396,86 | 566.933,25 | -9.364.425,82 |
| 3 | 5.021,56 | 588.538,76 | 583.517,20 | -8.780.908,62 |
| 4 | 5.579,51 | 606.194,92 | 600.615,41 | -8.180.293,21 |
| 5 | 6.137,47 | 624.380,77 | 618.243,30 | -7.562.049,91 |
| 6 | 6.695,42 | 643.112,19 | 636.416,77 | -6.925.633,14 |
| 7 | 7.253,36 | 662.405,56 | 655.152,20 | -6.270.480,93 |
| 8 | 7.811,31 | 682.277,73 | 674.466,42 | -5.596.014,52 |
| 9 | 260.377,02 | 702.746,06 | 442.369,04 | -5.153.645,48 |
| 10 | 3.905,66 | 723.828,44 | 719.922,79 | -4.433.722,69 |
| 11 | 4.463,61 | 745.543,29 | 741.079,69 | -3.692.643,01 |
| 12 | 5.021,56 | 767.909,59 | 762.888,03 | -2.929.754,98 |
| 13 | 5.579,51 | 790.946,88 | 785.367,37 | -2.144.387,61 |
| 14 | 6.137,47 | 814.675,29 | 808.537,82 | -1.335.849,79 |
| 15 | 6.695,42 | 839.115,55 | 832.420,12 | -503.429,67 |
| 16 | 7.253,36 | 864.289,01 | 857.035,65 | 353.605,99 |
| 17 | 7.811,31 | 890.217,68 | 882.406,37 | 1.236.012,36 |
| 18 | 260.377,02 | 916.924,21 | 656.547,19 | 1.892.559,55 |
| 19 | 3.905,66 | 944.431,94 | 940.526,28 | 2.833.085,83 |
| 20 | 4.463,61 | 972.764,90 | 968.301,29 | 3.801.387,12 |
| 21 | 5.021,56 | 1.001.947,84 | 996.926,28 | 4.798.313,40 |
| 22 | 5.579,51 | 1.032.006,28 | 1.026.426,76 | 5.824.740,17 |
| 23 | 6.137,47 | 1.062.966,47 | 1.056.829,00 | 6.881.569,17 |
| 24 | 6.695,42 | 1.094.855,46 | 1.088.160,04 | 7.969.729,21 |
| 25 | 7.253,36 | 1.127.701,13 | 1.120.447,77 | 9.090.176,98 |
| 26 | 7.811,31 | 1.161.532,16 | 1.153.720,85 | 10.243.897,83 |
| 27 | 260.377,02 | 1.196.378,12 | 936.001,10 | 11.179.898,93 |
| 28 | 3.905,66 | 1.232.269,47 | 1.228.363,81 | 12.408.262,74 |
| 29 | 4.463,61 | 1.269.237,55 | 1.264.773,94 | 13.673.036,69 |
| 30 | 5.021,56 | 1.307.314,68 | 1.302.293,12 | 14.975.329,80 |

*Tabla 20. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 3 en €*

Finalmente, las tablas que se presentan a continuación muestran los mismos valores que las anteriores pero actualizados al año 0. La tasa de actualización aplicada es la indicada para las Recomendaciones del MOPU, que fija un valor del 6% en proyectos de inversión de carreteras.

| Alternativa 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 13.485.017,42 | 522.438,74 | -12.962.578,68 | -12.962.578,68 |
| 1 | 3.931,50 | 507.652,74 | 503.721,24 | -12.458.857,44 |
| 2 | 4.238,81 | 493.285,21 | 489.046,39 | -11.969.811,05 |
| 3 | 4.498,74 | 479.324,30 | 474.825,56 | -11.494.985,49 |
| 4 | 4.715,66 | 465.758,52 | 461.042,86 | -11.033.942,63 |
| 5 | 4.893,61 | 452.576,68 | 447.683,06 | -10.586.259,57 |
| 6 | 5.036,31 | 439.767,90 | 434.731,59 | -10.151.527,97 |
| 7 | 5.147,16 | 427.321,64 | 422.174,48 | -9.729.353,49 |
| 8 | 5.229,34 | 415.227,63 | 409.998,29 | -9.319.355,20 |
| 9 | 164.444,63 | 403.475,91 | 239.031,28 | -9.080.323,92 |
| 10 | 2.327,05 | 392.056,78 | 389.729,73 | -8.690.594,19 |
| 11 | 2.508,95 | 380.960,83 | 378.451,88 | -8.312.142,31 |
| 12 | 2.662,80 | 370.178,92 | 367.516,12 | -7.944.626,18 |
| 13 | 2.791,19 | 359.702,16 | 356.910,97 | -7.587.715,22 |
| 14 | 2.896,52 | 349.521,91 | 346.625,39 | -7.241.089,83 |
| 15 | 2.980,98 | 339.629,78 | 336.648,80 | -6.904.441,04 |
| 16 | 3.046,60 | 330.017,62 | 326.971,02 | -6.577.470,02 |
| 17 | 3.095,24 | 320.677,50 | 317.582,26 | -6.259.887,76 |
| 18 | 97.334,52 | 311.601,72 | 214.267,19 | -6.045.620,57 |
| 19 | 1.377,38 | 302.782,80 | 301.405,43 | -5.744.215,14 |
| 20 | 1.485,04 | 294.213,48 | 292.728,43 | -5.451.486,71 |
| 21 | 1.576,11 | 285.886,68 | 284.310,57 | -5.167.176,13 |
| 22 | 1.652,10 | 277.795,55 | 276.143,44 | -4.891.032,69 |
| 23 | 1.714,45 | 269.933,41 | 268.218,96 | -4.622.813,73 |
| 24 | 1.764,44 | 262.293,78 | 260.529,34 | -4.362.284,39 |
| 25 | 1.803,28 | 254.870,38 | 253.067,10 | -4.109.217,29 |
| 26 | 1.832,07 | 247.657,06 | 245.825,00 | -3.863.392,29 |
| 27 | 57.612,15 | 240.647,90 | 183.035,75 | -3.680.356,54 |
| 28 | 815,27 | 233.837,11 | 233.021,84 | -3.447.334,70 |
| 29 | 878,99 | 227.219,08 | 226.340,09 | -3.220.994,61 |
| 30 | 932,89 | 220.788,35 | 219.855,46 | -3.001.139,16 |

*Tabla 21. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 1 con los datos actualizados al año 0 en €*

| Alternativa 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 9.332.457,00 | 825.955,34 | -8.506.501,66 | -8.506.501,66 |
| 1 | 66.912,58 | 802.579,25 | 735.666,66 | -7.770.835,00 |
| 2 | 63.242,98 | 779.864,74 | 716.621,76 | -7.054.213,24 |
| 3 | 59.774,42 | 757.793,10 | 698.018,67 | -6.356.194,57 |
| 4 | 56.495,90 | 736.346,12 | 679.850,22 | -5.676.344,34 |
| 5 | 53.397,01 | 715.506,14 | 662.109,12 | -5.014.235,22 |
| 6 | 50.467,93 | 695.255,96 | 644.788,03 | -4.369.447,19 |
| 7 | 47.699,36 | 675.578,91 | 627.879,55 | -3.741.567,64 |
| 8 | 45.082,51 | 656.458,75 | 611.376,24 | -3.130.191,40 |
| 9 | 78.025,61 | 637.879,73 | 559.854,12 | -2.570.337,28 |
| 10 | 39.605,46 | 619.826,53 | 580.221,07 | -1.990.116,21 |
| 11 | 37.433,43 | 602.284,27 | 564.850,84 | -1.425.265,36 |
| 12 | 35.380,39 | 585.238,49 | 549.858,10 | -875.407,26 |
| 13 | 33.439,84 | 568.675,13 | 535.235,30 | -340.171,96 |
| 14 | 31.605,61 | 552.580,56 | 520.974,94 | 180.802,98 |
| 15 | 29.871,89 | 536.941,48 | 507.069,59 | 687.872,57 |
| 16 | 28.233,18 | 521.745,03 | 493.511,85 | 1.181.384,42 |
| 17 | 26.684,27 | 506.978,66 | 480.294,39 | 1.661.678,81 |
| 18 | 46.183,24 | 492.630,20 | 446.446,97 | 2.108.125,78 |
| 19 | 23.442,41 | 478.687,84 | 455.245,43 | 2.563.371,21 |
| 20 | 22.156,79 | 465.140,07 | 442.983,28 | 3.006.354,49 |
| 21 | 20.941,60 | 451.975,73 | 431.034,13 | 3.437.388,62 |
| 22 | 19.792,99 | 439.183,96 | 419.390,98 | 3.856.779,60 |
| 23 | 18.707,31 | 426.754,23 | 408.046,92 | 4.264.826,52 |
| 24 | 17.681,13 | 414.676,28 | 396.995,15 | 4.661.821,67 |
| 25 | 16.711,17 | 402.940,16 | 386.228,98 | 5.048.050,65 |
| 26 | 15.794,38 | 391.536,19 | 375.741,81 | 5.423.792,46 |
| 27 | 27.335,79 | 380.454,98 | 353.119,19 | 5.776.911,66 |
| 28 | 13.875,53 | 369.687,38 | 355.811,86 | 6.132.723,52 |
| 29 | 13.114,57 | 359.224,53 | 346.109,97 | 6.478.833,48 |
| 30 | 12.395,30 | 349.057,80 | 336.662,50 | 6.815.495,98 |

*Tabla 22. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 2 con datos actualizados al año 0 en €.*

| Alternativa 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Coste anual neto | Beneficio anual neto | Flujo monetario neto | Flujo monetario neto acumulado |
| 0 | 11.020.803,98 | 538.596,34 | -10.482.207,64 | -10.482.207,64 |
| 1 | 3.684,58 | 523.353,05 | 519.668,47 | -9.962.539,18 |
| 2 | 3.972,60 | 508.541,17 | 504.568,57 | -9.457.970,60 |
| 3 | 4.216,20 | 494.148,49 | 489.932,29 | -8.968.038,31 |
| 4 | 4.419,50 | 480.163,16 | 475.743,66 | -8.492.294,65 |
| 5 | 4.586,27 | 466.573,63 | 461.987,36 | -8.030.307,29 |
| 6 | 4.720,01 | 453.368,72 | 448.648,71 | -7.581.658,58 |
| 7 | 4.823,90 | 440.537,53 | 435.713,63 | -7.145.944,95 |
| 8 | 4.900,91 | 428.069,49 | 423.168,57 | -6.722.776,37 |
| 9 | 154.116,76 | 415.954,31 | 261.837,55 | -6.460.938,82 |
| 10 | 2.180,90 | 404.182,02 | 402.001,12 | -6.058.937,70 |
| 11 | 2.351,37 | 392.742,91 | 390.391,53 | -5.668.546,16 |
| 12 | 2.495,56 | 381.627,54 | 379.131,98 | -5.289.414,18 |
| 13 | 2.615,89 | 370.826,76 | 368.210,87 | -4.921.203,31 |
| 14 | 2.714,61 | 360.331,67 | 357.617,06 | -4.563.586,26 |
| 15 | 2.793,77 | 350.133,60 | 347.339,83 | -4.216.246,42 |
| 16 | 2.855,26 | 340.224,16 | 337.368,90 | -3.878.877,52 |
| 17 | 2.900,84 | 330.595,17 | 327.694,33 | -3.551.183,19 |
| 18 | 91.221,47 | 321.238,70 | 230.017,23 | -3.321.165,96 |
| 19 | 1.290,87 | 312.147,04 | 310.856,17 | -3.010.309,79 |
| 20 | 1.391,77 | 303.312,69 | 301.920,92 | -2.708.388,87 |
| 21 | 1.477,12 | 294.728,37 | 293.251,25 | -2.415.137,62 |
| 22 | 1.548,34 | 286.387,00 | 284.838,66 | -2.130.298,96 |
| 23 | 1.606,77 | 278.281,71 | 276.674,94 | -1.853.624,02 |
| 24 | 1.653,63 | 270.405,81 | 268.752,19 | -1.584.871,83 |
| 25 | 1.690,02 | 262.752,82 | 261.062,80 | -1.323.809,04 |
| 26 | 1.717,00 | 255.316,42 | 253.599,41 | -1.070.209,63 |
| 27 | 53.993,85 | 248.090,48 | 194.096,63 | -876.112,99 |
| 28 | 764,06 | 241.069,05 | 240.304,99 | -635.808,01 |
| 29 | 823,79 | 234.246,34 | 233.422,55 | -402.385,45 |
| 30 | 874,30 | 227.616,73 | 226.742,43 | -175.643,03 |

*Tabla 23. Flujos monetarios acumulados para la alternativa 3 con datos actualizados al año 0 en €*

## 3.5 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Como resultado del análisis coste - beneficio anterior, es posible calcular diferentes indicadores financieros a partir de los cuales se puede evaluar la viabilidad y rentabilidad del presente proyecto.

Aunque existen diferentes tipos de indicadores, en este estudio se hará uso de los más comunes y significativos, que son el Valor Actual Neto (VAN), la relación Beneficio / Costo, la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el Período de recuperación de la Inversión (PRI).

### VAN

Se define el Valor Actual Neto como la diferencia existente entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto del proyecto, actualización que de forma estándar se hace con un porcentaje del 6%. Matemáticamente se puede expresar como:

$$\mathrm{VAN} = \mathrm{BAN} - \mathrm{CAN} = \sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{(1+r)^{i-1}} - \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}}$$

### Beneficio / Costo

Este ratio es un indicador financiero muy simple pero, que de forma muy rápida, presenta los beneficios derivados de la construcción del nuevo trazado que se propone en este estudio. Se define como la relación entre beneficio neto actualizado y el coste neto actualizado:

$$\frac{B}{C} = \frac{\mathrm{BAN}}{\mathrm{CAN}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{(1+r)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}}}$$

### PRI

El Período de Recuperación de la Inversión es la duración, medida en años, que conlleva que el conjunto de beneficios actualizados netos hasta ese momento iguale los costes actualizados. Es decir, el PRI es el período de tiempo mínimo para el que se cumple la igualdad siguiente:

$$\mathrm{PRI} = t \mid \sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{(1+r)^{i-1}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}}$$

### *TIR*

La Tasa Interna de Rentabilidad se define como el valor de la tasa de actualización que reduce el VAN a 0 al final de su vida útil, o lo que es lo mismo:

$$\mathrm{TIR} = \mathrm{r} \mid \sum_{\mathrm{i}=1}^{30} \frac{\mathrm{B_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}} = \sum_{\mathrm{i}=1}^{30} \frac{\mathrm{C_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}}$$

## *3.6 RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS*

En general, para que un proyecto de inversión sea rentable económicamente, deben cumplirse de forma simultánea las siguientes condiciones:

$$\mathrm{VAN} \geq 0; \qquad \frac{\mathrm{B}}{\mathrm{C}} \geq 1; \qquad TIR \geq r; \qquad PRI \leq n$$

Para poder determinar estos indicadores hay que conocer, en datos actualizados, el valor acumulado durante los 30 años de vida útil tanto de los beneficios como los costes que supone llevar a cabo cada alternativa. Estos valores son:

| | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|
| Coste Actualizado Neto (CAN) | 13.880.241,21 € | 10.383.941,57 € | 11.391.205,91 € |
| Beneficio Actualizado Neto (BAN) | 10.879.102,05 € | 17.199.437,55 € | 11.215.562,89 € |

*Tabla 24. Costes y beneficios actualizados netos totales para cada alternativa*

Con estos valores, todos los indicadores financieros comentados se pueden resumir en la siguiente tabla:

| | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt. 3 |
|---|---|---|---|
| VAN | -3.001.139,16 € | 6.815.495,98 € | -175.643,03 € |
| B/C | 0,78 | 1,66 | 0,98 |
| TIR | -1,86% | 5,12% | -0,13% |
| PRI | 48,1 años | 13,7 años | 30,8 años |

*Tabla 25. Análisis de rentabilidad económica de las diferentes alternativas*

Tal y como se desprende de la tabla anterior, ninguna de las alternativas resulta económicamente viable, si bien la alternativa 2 se queda a tan solo 0,88% de la tasa de actualización (fijada en el 6% para proyectos de carreteras), con un VAN muy superior a 0, con una razón entre el beneficio y el coste actualizados también mayor que la unidad y una recuperación de la inversión muy anterior a la finalización de la vida útil de la obra.

Para la alternativa 1 se recuperaría la inversión a superados los 48 años de antigüedad de la vía, con lo que queda relegada a la última posición. Respecto a la alternativa 3, se observa como queda prácticamente a las puertas de la aceptación económica según los

criterios seguidos, si bien la tasa de actualización queda considerablemente por debajo de la solicitada.

Pese a los resultados obtenidos, resulta importante destacar que se ha realizado un estudio primario por falta de medios, pero se considera suficiente dado el objetivo académico que nos ocupa. Tras un primer análisis, es probable que los beneficios obtenidos de las propuestas sean considerablemente mayores, además de la antigüedad de los estudio estadísticos vigentes, donde los vehículos eran peores y los avances en capas de rodadura no alcanzaban los actuales, con lo que la tasa de actualización puede no estar tan ajustada como gustaría.

Por otro lado, se considera que los costes de la segunda alternativa no son lo suficientemente fiables, probablemente con mayores costes de mantenimiento debido al túnel, con lo que los resultados reales entre las alternativas 2 y 3 probablemente serían más parejos, si no es que invirtiesen las posiciones.

Con todo, se decide mantener todas las propuestas, teniendo en cuenta también que se trata de una obra pública y, pese a no ser económicamente viable según este estudio, puede generar otros beneficios que compensen dicha inversión.

Por tanto, habrá que realizar un exhaustivo análisis multicriterio para poder introducir otros parámetros también importantes en el proceso de decisión, y de esta manera poder ejecutar la alternativa más adecuada desde todos los puntos de vista.

# 4 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Una vez realizados los análisis de carácter técnico, económico y de impacto ambiental, es necesario poder comparar todas las variables que se evalúan en estos estudios de una forma conjunta e integrada. Para hacer esto se ha aplicado un método de análisis multicriterio que incorpora al proceso de toma de decisiones todas las variables, de este modo se puede escoger la alternativa más adecuada.

## *4.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO*

Se definen como métodos de análisis multicriterio aquellos procedimientos que permiten agregar o combinar elementos de análisis heterogéneos con la ayuda de algún sistema de homogeneización.

Para poder seleccionar la alternativa idónea entre las cuatro posibilidades planeadas, la situación actual y las tres alternativas planteadas, no es suficiente con tener en cuenta indicadores de tipo económico como los analizados en el apartado anterior. Es preciso valorar otra serie de factores como pueden ser los de tipo medioambiental, territorial o funcional, y dotarlos de un determinado peso específico que posteriormente permita ponderar las valoraciones realizadas.

Se trata, pues, de realizar un análisis multicriterio en el que se valoren numéricamente indicadores de diversa naturaleza. Así, se decide analizar un conjunto de indicadores que podrían dividirse en cuatro grandes grupos.

- Indicadores medioambientales

Engloba aquellos factores directamente relacionados con las afecciones al medio que supone el condicionamiento de la carretera, o en su defecto, de dejar el trazado actual. Se trata de valorará los impactos en la fauna, la vegetación, el paisaje, la geología y geomorfología y la hidrología.

- Indicadores económicos

Permite valorar tanto los indicadores económicos analizados en el estudio económico del apartado anterior, y que tienen únicamente carácter económico (VAN, B/C, TIR i PRI).

- Indicadores funcionales

En este grupo aparecen aquellos indicadores que hacen referencia a la infraestructura diseñada y a su ejecución. Se valoran las características del trazado, las afecciones a los servicios, propietarios y usuarios, y otros aspectos relacionados con la construcción de la variante.

- Indicadores territoriales

En una obra de estas características no puede olvidarse el urbanismo ni la planificación territorial, ni tampoco la aceptación social de la misma o el desarrollo económico que pueda generar su adecuada concepción. Por esto motivo se valoran indicadores como la adecuación a los planes de ordenación vigentes, la mejora de la circulación urbana, el fomento del crecimiento del municipio y de sus actividades económicas, etc.

Cada uno de los grupos mencionados tiene un determinado peso específico a la hora de realizar la ponderación de las valoraciones y, dentro de ellos, los indicadores también tendrán su correspondiente peso específico. Esto significa que los diversos indicadores que integran cada grupo tendrán que repartirse convenientemente el total de puntos que su grupo reciba.

Así, los indicadores medioambientales tendrán un peso del 30%, los económicos del 20%, los funcionales un 20% y los territoriales un 30%.

Para valorar cada uno de los indicadores que integran estos grupos, habrá que darles una puntuación (0, 1, 2 o 3) en función de si la alternativa valorada resulta menos o más favorable respecto a aquel indicador.

Una vez se han valorado todos los indicadores para cada una de las alternativas, se procederá a la suma ponderada y el recuento final de valoraciones. De este modo, la alternativa que presente una valoración mayor será la más conveniente para la implantación en la zona de estudio.

## *4.2 VALORACIÓN DE INDICADORES*

Existen muchos indicadores diferentes para valorar la idoneidad o no de las alternativas propuestas. De entrada, hay que valorar su incidencia en el territorio, ya que se trata de una infraestructura destinada a ser utilizada por las personas. También será necesario garantizar que el diseño de la nueva traza proporcione una conducción cómoda y segura, sin olvidar en ningún caso el coste económico que ello supone en la obra. Por último, la vía debe situarse en un medio físico en el que se hará un impacto a considerar, en especial si las dimensiones o las características del terreno pueden provocar aversión por parte de los residentes del ámbito afectado. Con estos principios se realizará un análisis multicriterio convencional, en el que los diferentes indicadores se agrupan según su naturaleza.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden ver las valoraciones y ponderaciones realizadas para las dos alternativas desarrolladas y para la situación actual. Más adelante se comentarán los resultados y se extraerán las conclusiones oportunas.

| | | Peso | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Indicadores medioambientales** | Impacto visual - paisajístico | 12 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | Impacto acústico | 8 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| | Descompensación en el movimiento de tierras | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| | Impacto sobre la hidrología superficial | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | Valoración parcial | 30% | 42 | 50 | 54 | 56 |
| **Indicadores económicos** | TIR | 8 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| | VAN | 5 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| | B / C | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| | PRI | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| | Valoración parcial | 20% | 40 | 20 | 60 | 40 |
| **Indicadores funcionales** | Velocidad de recorrido | 4 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| | Seguridad vial | 5 | 0 | 3 | 2 | 2 |
| | Dificultades de trazado (planta y alzado) | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| | Servicios afectados | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | Propiedades afectadas | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| | Tiempo de ejecución | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| | Afectación a usuarios durante las obras | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | Valoración parcial | 20% | 24 | 53 | 25 | 34 |
| **Indicadores territoriales** | Aceptación subjetiva de la población | 12 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| | Conectividad con la red existente | 6 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| | Fomento del crecimiento urbanístico | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| | Mejora de la circulación urbana | 8 | 0 | 3 | 3 | 3 |
| | Valoración parcial | 30% | 22 | 72 | 62 | 90 |
| | **Valoración total** | 300 | 128 | 195 | 201 | 220 |
| | **Porcentajes totales** | 100% | 42,67 | 65,00 | 67,00 | 73,33 |

*Tabla 26. Análisis multicriterio*

## 4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el análisis es posible determinar la alternativa más conveniente a partir de los factores analizados. Los resultados globales obtenidos se resumen en la *Tabla 29*.

| | Alt. 0 | Alt. 1 | Alt. 2 | Alt 3 |
|---|---|---|---|---|
| Valoración total | 128 | 195 | 201 | 220 |
| Porcentajes totales | 42,67 | 65,00 | 67,00 | 73,33 |

*Tabla 27. Resumen de resultados obtenidos a partir del análisis multicriterio*

Como se puede observar, la ordenación resultante de las alternativas es:

- Alternativa 3
- Alternativa 2
- Alternativa 1
- Alternativa 0

## 4.4 INDICACIONES SUPLEMENTARIAS

Dada la importancia del análisis de alternativas dentro del proyecto, se ha considerado necesario justificar de manera más precisa los criterios de puntuación utilizados para cada uno de los bloques en que se han dividido los indicadores en el análisis convencional.

En primer lugar, cabe mencionar que en todas las alternativas propuestas el objetivo principal ha sido el de mejorar el trazado actual, eliminando el paso de la carretera por el núcleo urbano e intentando eliminar las curvas con radios pequeños y poca visibilidad.

La propia construcción de este nuevo vial ya hace que la mayoría de indicadores medioambientales beneficien la situación actual, por el menor impacto en el paisaje que supone, así como la poca afectación acústica o en bienes históricos y culturales.

En cuanto a los criterios de puntuación en el ámbito económico, se ha dado mayor puntuación a la alternativa más rentable, que ha resultado ser la alternativa 2, pero valorando en menor medida el resto de alternativas, pues nos aportan igualmente mejoras sobre la traza actual. La alternativa 0 no ha obtenido puntuación en ninguno de los indicadores, ya que era la situación de referencia a partir de la cual se calculaban los beneficios, pero se ha optado por dotarla con un valor medio para evitar la disyuntiva respecto a las alternativas, puesto que, en inversión inicial, que no se ha valorado en este análisis, presentaba el mejor resultado puesto que no considera actuación.

En el aspecto funcional se debe tener en cuenta que las alternativas estudiadas conllevan una gran mejora respecto a la situación actual, dada en gran medida por el aumento de la velocidad y el aumento de la seguridad vial. Las únicas ventajas que

presenta la situación actual son consecuencia de la ausencia de obras en la zona, como los servicios o propiedades afectadas o la molestia a los habitantes.

Finalmente, en lo referente a los indicadores territoriales, el menor impacto sobre el territorio, una buena coordinación con el planeamiento urbanístico y una mayor aceptación de la población permite que la actuación sea bien valorada por los residentes de la zona.

## *4.5 VALORACIÓN FINAL Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA*

Teniendo en cuenta la comparativa de la *Tabla 29*, resultante del análisis multicriterio, se deduce que la alternativa 3 se convierte en la opción más adecuada a implantar como variante de la N-420 a su paso por Cañete, según factores de tipo ambiental, económico, funcional y territorial.

Además, pese a que se concentran dos grandes partidas económicas como son el movimiento de tierras y la construcción del viaducto, esta última se puede trasladar a lo largo de la obra, de modo que se reparta el coste de manera más equilibrada a lo largo de los 13 meses que dura la obra, si bien esta decisión pertenecerá al adjudicatario.

Por otro lado, la alternativa que aparecía como la más ventajosa por la parte económica (alternativa 2), se ha visto penalizada por la gran longitud del túnel y la ubicación de sus bocas, sumado a la gran pendiente que tiene a su salida en la boca sur y la partición del polígono industrial de Las Noguerillas.

La alternativa 1 resultaba la más favorable en todos los sentidos, pues no tenía apenas pendientes, era un trazado de tendencia recta y circulaba por la parte más alejada del núcleo urbano. Sin embargo, debido a la peor interoperabilidad con la comarcal que conecta actualmente, sumado al empobrecimiento de la zona de mayor uso agrario del municipio (Vega Baja), de los pocos espacios de regadío del sector, la han desterrado al tercer lugar.

Dadas las condiciones socioeconómicas y geográficas de la zona, encontrándose en una de las zonas, ahora tan popularmente llamada “la España vaciada”, con poco tráfico arterial y gran cantidad de intercomunicación entre los pueblos locales, se considera adecuado el desvío por el trazado 3, dado que no incluye un mantenimiento tan exigente como la alternativa 2 y a la vez facilita el desplazamiento local.

Por todos estos motivos, valorados y cuantificados anteriormente, el autor de este proyecto se declina por la alternativa 3, tal como resulta del estudio multicriterio.

# Apéndice 1
# Alineaciones en Planta

**(ANEJO 6 Estudio de alternativas)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 391.226 | 0.000 | 616875.395 | 4434976.352 | | | 236.2214 | -0.5387596 | -0.8424595 |
| | CLOT. | 76.056 | 391.226 | 616664.618 | 4434646.759 | | 185.000 | 236.2214 | 616664.618 | 4434646.759 |
| 2 | CIRC. | 223.096 | 467.282 | 616625.476 | 4434581.578 | -450.000 | | 230.8416 | 617023.693 | 4434372.000 |
| | CLOT. | 76.056 | 690.378 | 616573.722 | 4434366.909 | | 185.000 | 199.2799 | 616578.862 | 4434291.052 |
| 3 | RECTA | 665.215 | 766.434 | 616578.862 | 4434291.052 | | | 193.9000 | 0.0956716 | -0.9954130 |
| | CLOT. | 76.056 | 1431.649 | 616642.504 | 4433628.888 | | 185.000 | 193.9000 | 616642.504 | 4433628.888 |
| 4 | CIRC. | 230.155 | 1507.705 | 616647.644 | 4433553.031 | 450.000 | | 199.2799 | 616197.672 | 4433547.940 |
| | CLOT. | 76.056 | 1737.860 | 616592.553 | 4433332.142 | | 185.000 | 231.8402 | 616552.393 | 4433267.582 |
| | CLOT. | 76.056 | 1813.915 | 616552.393 | 4433267.582 | | 185.000 | 237.2200 | 616552.393 | 4433267.582 |
| 5 | CIRC. | 99.790 | 1889.971 | 616512.233 | 4433203.023 | -450.000 | | 231.8402 | 616907.114 | 4432987.224 |
| | CLOT. | 76.056 | 1989.761 | 616474.440 | 4433110.887 | | 185.000 | 217.7228 | 616457.695 | 4433036.723 |
| | CLOT. | 76.056 | 2065.816 | 616457.695 | 4433036.723 | | 185.000 | 212.3429 | 616457.695 | 4433036.723 |
| 6 | CIRC. | 106.388 | 2141.872 | 616440.951 | 4432962.558 | 450.000 | | 217.7228 | 616008.276 | 4433086.221 |
| | CLOT. | 76.056 | 2248.260 | 616399.951 | 4432864.656 | | 185.000 | 232.7736 | 616358.848 | 4432800.692 |
| | CLOT. | 76.056 | 2324.315 | 616358.848 | 4432800.692 | | 185.000 | 238.1534 | 616358.848 | 4432800.692 |
| 7 | CIRC. | 32.446 | 2400.371 | 616317.746 | 4432736.728 | -450.000 | | 232.7736 | 616709.421 | 4432515.164 |
| 8 | RECTA | 142.135 | 2432.817 | 616302.802 | 4432707.937 | | | 228.1834 | -0.4283847 | -0.9035965 |
| | CLOT. | 76.056 | 2574.952 | 616241.914 | 4432579.504 | | 185.000 | 228.1834 | 616241.914 | 4432579.504 |
| 9 | CIRC. | 89.689 | 2651.007 | 616211.291 | 4432509.912 | -450.000 | | 222.8036 | 616632.730 | 4432352.148 |
| | CLOT. | 76.056 | 2740.696 | 616188.398 | 4432423.348 | | 185.000 | 210.1153 | 616180.615 | 4432347.716 |
| | CLOT. | 101.325 | 2816.751 | 616180.615 | 4432347.716 | | 290.000 | 204.7354 | 616180.615 | 4432347.716 |
| 10 | CIRC. | 1139.623 | 2918.077 | 616171.032 | 4432246.862 | 830.000 | | 208.6213 | 615348.631 | 4432358.920 |
| | CLOT. | 101.325 | 4057.699 | 615400.335 | 4431530.532 | | 290.000 | 296.0317 | 615299.050 | 4431528.340 |
| | CLOT. | 76.056 | 4159.025 | 615299.050 | 4431528.340 | | 185.000 | 299.9176 | 615299.050 | 4431528.340 |
| 11 | CIRC. | 404.234 | 4235.080 | 615223.052 | 4431526.100 | -450.000 | | 294.5378 | 615261.614 | 4431077.755 |
| | CLOT. | 76.056 | 4639.314 | 614886.867 | 4431326.882 | | 185.000 | 237.3504 | 614848.407 | 4431261.295 |
| 12 | RECTA | 158.974 | 4715.370 | 614848.407 | 4431261.295 | | | 231.9706 | -0.4813483 | -0.8765294 |
| | | | 4874.344 | 614771.885 | 4431121.950 | | | 231.9706 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       1        0.000000          2 ALTERNATIVA 1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616875.395155 4434976.351574     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616748.704855 4434778.245704
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  616613.524214 4433930.405975     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616615.938983 4433905.281570
 ALI GIRATORIA         8  616576.543828 4433305.131028    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616463.428363 4433062.342311   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616397.797557 4432860.892196    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616313.047386 4432728.208381   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616208.392326 4432508.796435     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615823.904061 4431678.467205    830.000000   185.000000   290.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615636.489924 4431580.435821
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   290.000000   185.000000   290.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614856.574396 4431276.168814     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614771.884546 4431121.949644
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 74.282 | 0.000 | 616318.680 | 4434092.039 | | | 235.6122 | -0.5306735 | -0.8475763 |
| | CLOT. | 76.056 | 74.282 | 616279.261 | 4434029.080 | | 185.000 | 235.6122 | 616279.261 | 4434029.080 |
| 2 | CIRC. | 545.868 | 150.337 | 616237.114 | 4433965.799 | 450.000 | | 240.9920 | 615877.222 | 4434235.943 |
| | CLOT. | 76.056 | 696.205 | 615750.207 | 4433804.241 | | 185.000 | 318.2166 | 615678.591 | 4433829.774 |
| 3 | RECTA | 201.779 | 772.261 | 615678.591 | 4433829.774 | | | 323.5964 | -0.9320915 | 0.3622229 |
| | CLOT. | 89.073 | 974.040 | 615490.515 | 4433902.863 | | 235.000 | 323.5964 | 615490.515 | 4433902.863 |
| 4 | CIRC. | 277.219 | 1063.112 | 615406.762 | 4433933.123 | -620.000 | | 319.0234 | 615224.239 | 4433340.599 |
| | CLOT. | 89.073 | 1340.331 | 615132.624 | 4433953.793 | | 235.000 | 290.5584 | 615045.281 | 4433936.433 |
| | CLOT. | 76.056 | 1429.404 | 615045.281 | 4433936.433 | | 185.000 | 285.9854 | 615045.281 | 4433936.433 |
| 5 | CIRC. | 75.964 | 1505.459 | 614970.646 | 4433921.926 | 450.000 | | 291.3652 | 614909.797 | 4434367.793 |
| | CLOT. | 76.056 | 1581.423 | 614894.872 | 4433918.041 | | 185.000 | 302.1118 | 614819.145 | 4433924.837 |
| | CLOT. | 76.056 | 1657.479 | 614819.145 | 4433924.837 | | 185.000 | 307.4917 | 614819.145 | 4433924.837 |
| 6 | CIRC. | 1130.834 | 1733.534 | 614743.418 | 4433931.634 | -450.000 | | 302.1118 | 614728.493 | 4433481.881 |
| | CLOT. | 76.056 | 2864.368 | 614451.951 | 4433126.883 | | 185.000 | 142.1316 | 614514.467 | 4433083.610 |
| | CLOT. | 76.056 | 2940.424 | 614514.467 | 4433083.610 | | 185.000 | 136.7517 | 614514.467 | 4433083.610 |
| 7 | CIRC. | 509.283 | 3016.479 | 614576.983 | 4433040.337 | 450.000 | | 142.1316 | 614300.440 | 4432685.338 |
| | CLOT. | 76.056 | 3525.763 | 614739.323 | 4432585.929 | | 185.000 | 214.1804 | 614718.378 | 4432512.840 |
| | CLOT. | 76.056 | 3601.818 | 614718.378 | 4432512.840 | | 185.000 | 219.5603 | 614718.378 | 4432512.840 |
| 8 | CIRC. | 225.309 | 3677.874 | 614697.433 | 4432439.750 | -450.000 | | 214.1804 | 615136.315 | 4432340.341 |
| | CLOT. | 76.056 | 3903.183 | 614703.585 | 4432216.872 | | 185.000 | 182.3057 | 614728.530 | 4432145.049 |
| | CLOT. | 151.119 | 3979.238 | 614728.530 | 4432145.049 | | 450.000 | 176.9259 | 614728.530 | 4432145.049 |
| 9 | CIRC. | 944.856 | 4130.358 | 614779.440 | 4432002.786 | 1340.000 | | 180.5156 | 613501.712 | 4431599.039 |
| | CLOT. | 151.119 | 5075.213 | 614736.425 | 4431078.383 | | 450.000 | 225.4047 | 614672.525 | 4430941.462 |
| 10 | RECTA | 211.517 | 5226.333 | 614672.525 | 4430941.462 | | | 228.9945 | -0.4398616 | -0.8980656 |
| | | | 5437.850 | 614579.487 | 4430751.505 | | | 228.9945 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       2        0.000000          2 ALTERNATIVA 2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616318.680385 4434092.038949     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616229.047521 4433948.879943
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615674.255048 4433831.459225     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615442.005132 4433921.714577
 ALI GIRATORIA         8  615068.042805 4433940.600983   -620.000000   235.000000   235.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614785.055210 4433935.428072    450.000000   235.000000   185.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614337.906597 4433705.359087   -450.000000   185.000000   185
.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614748.907163 4432648.226852    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614842.111553 4431999.835766   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   1340.000000   185.000000   450.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614626.708396 4430847.918053     0.000000   450.000000   450.000000   450.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614579.486587 4430751.505261
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 74.282 | 0.000 | 616318.680 | 4434092.039 | | | 235.6122 | -0.5306735 | -0.8475763 |
| | CLOT. | 76.056 | 74.282 | 616279.261 | 4434029.080 | | 185.000 | 235.6122 | 616279.261 | 4434029.080 |
| 2 | CIRC. | 545.868 | 150.337 | 616237.114 | 4433965.799 | 450.000 | | 240.9920 | 615877.222 | 4434235.943 |
| | CLOT. | 76.056 | 696.205 | 615750.207 | 4433804.241 | | 185.000 | 318.2166 | 615678.591 | 4433829.774 |
| 3 | RECTA | 201.779 | 772.261 | 615678.591 | 4433829.774 | | | 323.5964 | -0.9320915 | 0.3622229 |
| | CLOT. | 89.073 | 974.040 | 615490.515 | 4433902.863 | | 235.000 | 323.5964 | 615490.515 | 4433902.863 |
| 4 | CIRC. | 277.219 | 1063.112 | 615406.762 | 4433933.123 | -620.000 | | 319.0234 | 615224.239 | 4433340.599 |
| | CLOT. | 89.073 | 1340.331 | 615132.624 | 4433953.793 | | 235.000 | 290.5584 | 615045.281 | 4433936.433 |
| | CLOT. | 76.056 | 1429.404 | 615045.281 | 4433936.433 | | 185.000 | 285.9854 | 615045.281 | 4433936.433 |
| 5 | CIRC. | 75.964 | 1505.459 | 614970.646 | 4433921.926 | 450.000 | | 291.3652 | 614909.797 | 4434367.793 |
| | CLOT. | 76.056 | 1581.423 | 614894.872 | 4433918.041 | | 185.000 | 302.1118 | 614819.145 | 4433924.837 |
| | CLOT. | 76.056 | 1657.479 | 614819.145 | 4433924.837 | | 185.000 | 307.4917 | 614819.145 | 4433924.837 |
| 6 | CIRC. | 630.611 | 1733.534 | 614743.418 | 4433931.634 | -450.000 | | 302.1118 | 614728.493 | 4433481.881 |
| | CLOT. | 76.056 | 2364.145 | 614287.698 | 4433572.434 | | 185.000 | 212.8986 | 614276.616 | 4433497.214 |
| | CLOT. | 76.056 | 2440.201 | 614276.616 | 4433497.214 | | 185.000 | 207.5188 | 614276.616 | 4433497.214 |
| 7 | CIRC. | 200.308 | 2516.256 | 614265.535 | 4433421.995 | 450.000 | | 212.8986 | 613824.740 | 4433512.547 |
| | CLOT. | 76.056 | 2716.564 | 614183.592 | 4433241.024 | | 185.000 | 241.2364 | 614134.375 | 4433183.072 |
| 8 | RECTA | 995.752 | 2792.620 | 614134.375 | 4433183.072 | | | 246.6162 | -0.6685411 | -0.7436752 |
| | CLOT. | 76.056 | 3788.372 | 613468.673 | 4432442.556 | | 185.000 | 246.6162 | 613468.673 | 4432442.556 |
| 9 | CIRC. | 787.826 | 3864.428 | 613419.456 | 4432384.604 | -450.000 | | 241.2364 | 613778.308 | 4432113.081 |
| | CLOT. | 76.056 | 4652.253 | 613575.388 | 4431711.430 | | 185.000 | 129.7818 | 613645.073 | 4431681.021 |
| | CLOT. | 112.225 | 4728.309 | 613645.073 | 4431681.021 | | 335.000 | 124.4020 | 613645.073 | 4431681.021 |
| 10 | CIRC. | 581.035 | 4840.534 | 613748.337 | 4431637.117 | 1000.000 | | 127.9742 | 613322.924 | 4430732.117 |
| | CLOT. | 112.225 | 5421.569 | 614175.269 | 4431255.098 | | 335.000 | 164.9640 | 614230.334 | 4431157.329 |
| 11 | RECTA | 433.265 | 5533.794 | 614230.334 | 4431157.329 | | | 168.5362 | 0.4743553 | -0.8803335 |
| | CLOT. | 76.056 | 5967.059 | 614435.856 | 4430775.911 | | 185.000 | 168.5362 | 614435.856 | 4430775.911 |
| 12 | CIRC. | 206.878 | 6043.114 | 614470.022 | 4430707.989 | 450.000 | | 173.9161 | 614057.269 | 4430528.728 |
| 13 | RECTA | 508.224 | 6249.993 | 614506.706 | 4430506.235 | | | 203.1834 | -0.0499837 | -0.9987500 |
| | | | 6758.217 | 614481.303 | 4429998.646 | | | 203.1834 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       3        0.000000          2 ALTERNATIVA 3
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616318.680385 4434092.038949     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616229.047521 4433948.879943
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615633.597602 4433847.259240     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615516.308366 4433892.839369
 ALI GIRATORIA         8  615181.624354 4433959.132424  -620.000000   235.000000   235.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614911.080469 4433917.794864   450.000000   235.000000   185.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614458.162556 4433841.633376  -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614195.101394 4433256.945680   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  613404.477262 4432371.145275     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  613736.098280 4431642.769290  1000.000000   185.000000   335.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614250.523806 4431105.693624
 ALI GIRATORIA         8  614445.193759 4430758.581339     0.000000   335.000000   335.000000   335.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614495.478361 4430281.883311     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614481.303396 4429998.646106
#---
 FIN
```

# Apéndice 2
# Alineaciones en Rasante

**(ANEJO 6 Estudio de alternativas)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | -0.834 | 1063.831 | | | | |
| -3.000000 | 351.000 | 7800.000 | 220.414 | 1057.193 | 44.914 | 1062.458 | 395.914 | 1059.826 | 1.974 | 4.500 |
| 1.500000 | 180.000 | 8000.000 | 606.202 | 1062.980 | 516.202 | 1061.630 | 696.202 | 1062.305 | 0.506 | -2.250 |
| -0.750000 | 250.000 | 20000.000 | 1482.004 | 1056.412 | 1357.004 | 1057.349 | 1607.004 | 1057.037 | 0.391 | 1.250 |
| 0.500000 | 400.000 | 20000.000 | 2290.863 | 1060.456 | 2090.863 | 1059.456 | 2490.863 | 1057.456 | 1.000 | -2.000 |
| -1.500000 | 200.000 | 40000.000 | 3250.952 | 1046.054 | 3150.952 | 1047.554 | 3350.952 | 1045.054 | 0.125 | 0.500 |
| -1.000000 | 101.619 | 10000.000 | 4804.191 | 1030.522 | 4753.381 | 1031.030 | 4855.000 | 1030.530 | 0.129 | 1.016 |
| 0.016186 | | | | | | | 4876.049 | 1030.534 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Pendiente | 1063.806 | -3.0000 % |
| 20.000 | Pendiente | 1063.206 | -3.0000 % |
| 40.000 | Pendiente | 1062.606 | -3.0000 % |
| 44.914 | tg. entrada | 1062.458 | -3.0000 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1062.020 | -2.8066 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1061.485 | -2.5502 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1061.000 | -2.2938 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1060.567 | -2.0374 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1060.185 | -1.7810 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1059.855 | -1.5245 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1059.575 | -1.2681 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1059.347 | -1.0117 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1059.171 | -0.7553 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.045 | -0.4989 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1058.971 | -0.2425 % |
| 278.914 | Punto bajo | 1058.948 | 0.0000 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1058.948 | 0.0139 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1058.977 | 0.2703 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1059.056 | 0.5267 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1059.187 | 0.7831 % |
| 360.000 | KV 7800 | 1059.370 | 1.0396 % |
| 380.000 | KV 7800 | 1059.603 | 1.2960 % |
| 395.914 | tg. salida | 1059.826 | 1.5000 % |
| 400.000 | Rampa | 1059.887 | 1.5000 % |
| 420.000 | Rampa | 1060.187 | 1.5000 % |
| 440.000 | Rampa | 1060.487 | 1.5000 % |
| 460.000 | Rampa | 1060.787 | 1.5000 % |
| 480.000 | Rampa | 1061.087 | 1.5000 % |
| 500.000 | Rampa | 1061.387 | 1.5000 % |
| 516.202 | tg. entrada | 1061.630 | 1.5000 % |
| 520.000 | KV -8000 | 1061.686 | 1.4525 % |
| 540.000 | KV -8000 | 1061.952 | 1.2025 % |
| 560.000 | KV -8000 | 1062.167 | 0.9525 % |
| 580.000 | KV -8000 | 1062.333 | 0.7025 % |
| 600.000 | KV -8000 | 1062.448 | 0.4525 % |
| 620.000 | KV -8000 | 1062.514 | 0.2025 % |
| 636.202 | Punto alto | 1062.530 | 0.0000 % |
| 640.000 | KV -8000 | 1062.529 | -0.0475 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 660.000 | KV -8000 | 1062.495 | -0.2975 % |
| 680.000 | KV -8000 | 1062.410 | -0.5475 % |
| 696.202 | tg. salida | 1062.305 | -0.7500 % |
| 700.000 | Pendiente | 1062.277 | -0.7500 % |
| 720.000 | Pendiente | 1062.127 | -0.7500 % |
| 740.000 | Pendiente | 1061.977 | -0.7500 % |
| 760.000 | Pendiente | 1061.827 | -0.7500 % |
| 780.000 | Pendiente | 1061.677 | -0.7500 % |
| 800.000 | Pendiente | 1061.527 | -0.7500 % |
| 820.000 | Pendiente | 1061.377 | -0.7500 % |
| 840.000 | Pendiente | 1061.227 | -0.7500 % |
| 860.000 | Pendiente | 1061.077 | -0.7500 % |
| 880.000 | Pendiente | 1060.927 | -0.7500 % |
| 900.000 | Pendiente | 1060.777 | -0.7500 % |
| 920.000 | Pendiente | 1060.627 | -0.7500 % |
| 940.000 | Pendiente | 1060.477 | -0.7500 % |
| 960.000 | Pendiente | 1060.327 | -0.7500 % |
| 980.000 | Pendiente | 1060.177 | -0.7500 % |
| 1000.000 | Pendiente | 1060.027 | -0.7500 % |
| 1020.000 | Pendiente | 1059.877 | -0.7500 % |
| 1040.000 | Pendiente | 1059.727 | -0.7500 % |
| 1060.000 | Pendiente | 1059.577 | -0.7500 % |
| 1080.000 | Pendiente | 1059.427 | -0.7500 % |
| 1100.000 | Pendiente | 1059.277 | -0.7500 % |
| 1120.000 | Pendiente | 1059.127 | -0.7500 % |
| 1140.000 | Pendiente | 1058.977 | -0.7500 % |
| 1160.000 | Pendiente | 1058.827 | -0.7500 % |
| 1180.000 | Pendiente | 1058.677 | -0.7500 % |
| 1200.000 | Pendiente | 1058.527 | -0.7500 % |
| 1220.000 | Pendiente | 1058.377 | -0.7500 % |
| 1240.000 | Pendiente | 1058.227 | -0.7500 % |
| 1260.000 | Pendiente | 1058.077 | -0.7500 % |
| 1280.000 | Pendiente | 1057.927 | -0.7500 % |
| 1300.000 | Pendiente | 1057.777 | -0.7500 % |
| 1320.000 | Pendiente | 1057.627 | -0.7500 % |
| 1340.000 | Pendiente | 1057.477 | -0.7500 % |
| 1357.004 | tg. entrada | 1057.349 | -0.7500 % |
| 1360.000 | KV 20000 | 1057.327 | -0.7350 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1380.000 | KV 20000 | 1057.190 | -0.6350 % |
| 1400.000 | KV 20000 | 1057.073 | -0.5350 % |
| 1420.000 | KV 20000 | 1056.976 | -0.4350 % |
| 1440.000 | KV 20000 | 1056.899 | -0.3350 % |
| 1460.000 | KV 20000 | 1056.842 | -0.2350 % |
| 1480.000 | KV 20000 | 1056.805 | -0.1350 % |
| 1500.000 | KV 20000 | 1056.788 | -0.0350 % |
| 1507.004 | Punto bajo | 1056.787 | 0.0000 % |
| 1520.000 | KV 20000 | 1056.791 | 0.0650 % |
| 1540.000 | KV 20000 | 1056.814 | 0.1650 % |
| 1560.000 | KV 20000 | 1056.857 | 0.2650 % |
| 1580.000 | KV 20000 | 1056.920 | 0.3650 % |
| 1600.000 | KV 20000 | 1057.003 | 0.4650 % |
| 1607.004 | tg. salida | 1057.037 | 0.5000 % |
| 1620.000 | Rampa | 1057.102 | 0.5000 % |
| 1640.000 | Rampa | 1057.202 | 0.5000 % |
| 1660.000 | Rampa | 1057.302 | 0.5000 % |
| 1680.000 | Rampa | 1057.402 | 0.5000 % |
| 1700.000 | Rampa | 1057.502 | 0.5000 % |
| 1720.000 | Rampa | 1057.602 | 0.5000 % |
| 1740.000 | Rampa | 1057.702 | 0.5000 % |
| 1760.000 | Rampa | 1057.802 | 0.5000 % |
| 1780.000 | Rampa | 1057.902 | 0.5000 % |
| 1800.000 | Rampa | 1058.002 | 0.5000 % |
| 1820.000 | Rampa | 1058.102 | 0.5000 % |
| 1840.000 | Rampa | 1058.202 | 0.5000 % |
| 1860.000 | Rampa | 1058.302 | 0.5000 % |
| 1880.000 | Rampa | 1058.402 | 0.5000 % |
| 1900.000 | Rampa | 1058.502 | 0.5000 % |
| 1920.000 | Rampa | 1058.602 | 0.5000 % |
| 1940.000 | Rampa | 1058.702 | 0.5000 % |
| 1960.000 | Rampa | 1058.802 | 0.5000 % |
| 1980.000 | Rampa | 1058.902 | 0.5000 % |
| 2000.000 | Rampa | 1059.002 | 0.5000 % |
| 2020.000 | Rampa | 1059.102 | 0.5000 % |
| 2040.000 | Rampa | 1059.202 | 0.5000 % |
| 2060.000 | Rampa | 1059.302 | 0.5000 % |
| 2080.000 | Rampa | 1059.402 | 0.5000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2090.863 | tg. entrada | 1059.456 | 0.5000 % |
| 2100.000 | KV -20000 | 1059.499 | 0.4543 % |
| 2120.000 | KV -20000 | 1059.580 | 0.3543 % |
| 2140.000 | KV -20000 | 1059.641 | 0.2543 % |
| 2160.000 | KV -20000 | 1059.682 | 0.1543 % |
| 2180.000 | KV -20000 | 1059.703 | 0.0543 % |
| 2190.863 | Punto alto | 1059.706 | 0.0000 % |
| 2200.000 | KV -20000 | 1059.704 | -0.0457 % |
| 2220.000 | KV -20000 | 1059.685 | -0.1457 % |
| 2240.000 | KV -20000 | 1059.645 | -0.2457 % |
| 2260.000 | KV -20000 | 1059.586 | -0.3457 % |
| 2280.000 | KV -20000 | 1059.507 | -0.4457 % |
| 2300.000 | KV -20000 | 1059.408 | -0.5457 % |
| 2320.000 | KV -20000 | 1059.289 | -0.6457 % |
| 2340.000 | KV -20000 | 1059.150 | -0.7457 % |
| 2360.000 | KV -20000 | 1058.991 | -0.8457 % |
| 2380.000 | KV -20000 | 1058.812 | -0.9457 % |
| 2400.000 | KV -20000 | 1058.612 | -1.0457 % |
| 2420.000 | KV -20000 | 1058.393 | -1.1457 % |
| 2440.000 | KV -20000 | 1058.154 | -1.2457 % |
| 2460.000 | KV -20000 | 1057.895 | -1.3457 % |
| 2480.000 | KV -20000 | 1057.616 | -1.4457 % |
| 2490.863 | tg. salida | 1057.456 | -1.5000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1057.319 | -1.5000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1057.019 | -1.5000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1056.719 | -1.5000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1056.419 | -1.5000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1056.119 | -1.5000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1055.819 | -1.5000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1055.519 | -1.5000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1055.219 | -1.5000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1054.919 | -1.5000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1054.619 | -1.5000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1054.319 | -1.5000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1054.019 | -1.5000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1053.719 | -1.5000 % |
| 2760.000 | Pendiente | 1053.419 | -1.5000 % |
| 2780.000 | Pendiente | 1053.119 | -1.5000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2800.000 | Pendiente | 1052.819 | -1.5000 % |
| 2820.000 | Pendiente | 1052.519 | -1.5000 % |
| 2840.000 | Pendiente | 1052.219 | -1.5000 % |
| 2860.000 | Pendiente | 1051.919 | -1.5000 % |
| 2880.000 | Pendiente | 1051.619 | -1.5000 % |
| 2900.000 | Pendiente | 1051.319 | -1.5000 % |
| 2920.000 | Pendiente | 1051.019 | -1.5000 % |
| 2940.000 | Pendiente | 1050.719 | -1.5000 % |
| 2960.000 | Pendiente | 1050.419 | -1.5000 % |
| 2980.000 | Pendiente | 1050.119 | -1.5000 % |
| 3000.000 | Pendiente | 1049.819 | -1.5000 % |
| 3020.000 | Pendiente | 1049.519 | -1.5000 % |
| 3040.000 | Pendiente | 1049.219 | -1.5000 % |
| 3060.000 | Pendiente | 1048.919 | -1.5000 % |
| 3080.000 | Pendiente | 1048.619 | -1.5000 % |
| 3100.000 | Pendiente | 1048.319 | -1.5000 % |
| 3120.000 | Pendiente | 1048.019 | -1.5000 % |
| 3140.000 | Pendiente | 1047.719 | -1.5000 % |
| 3150.952 | tg. entrada | 1047.554 | -1.5000 % |
| 3160.000 | KV 40000 | 1047.420 | -1.4774 % |
| 3180.000 | KV 40000 | 1047.129 | -1.4274 % |
| 3200.000 | KV 40000 | 1046.849 | -1.3774 % |
| 3220.000 | KV 40000 | 1046.578 | -1.3274 % |
| 3240.000 | KV 40000 | 1046.318 | -1.2774 % |
| 3260.000 | KV 40000 | 1046.067 | -1.2274 % |
| 3280.000 | KV 40000 | 1045.827 | -1.1774 % |
| 3300.000 | KV 40000 | 1045.596 | -1.1274 % |
| 3320.000 | KV 40000 | 1045.376 | -1.0774 % |
| 3340.000 | KV 40000 | 1045.166 | -1.0274 % |
| 3350.952 | tg. salida | 1045.054 | -1.0000 % |
| 3360.000 | Pendiente | 1044.964 | -1.0000 % |
| 3380.000 | Pendiente | 1044.764 | -1.0000 % |
| 3400.000 | Pendiente | 1044.564 | -1.0000 % |
| 3420.000 | Pendiente | 1044.364 | -1.0000 % |
| 3440.000 | Pendiente | 1044.164 | -1.0000 % |
| 3460.000 | Pendiente | 1043.964 | -1.0000 % |
| 3480.000 | Pendiente | 1043.764 | -1.0000 % |
| 3500.000 | Pendiente | 1043.564 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3520.000 | Pendiente | 1043.364 | -1.0000 % |
| 3540.000 | Pendiente | 1043.164 | -1.0000 % |
| 3560.000 | Pendiente | 1042.964 | -1.0000 % |
| 3580.000 | Pendiente | 1042.764 | -1.0000 % |
| 3600.000 | Pendiente | 1042.564 | -1.0000 % |
| 3620.000 | Pendiente | 1042.364 | -1.0000 % |
| 3640.000 | Pendiente | 1042.164 | -1.0000 % |
| 3660.000 | Pendiente | 1041.964 | -1.0000 % |
| 3680.000 | Pendiente | 1041.764 | -1.0000 % |
| 3700.000 | Pendiente | 1041.564 | -1.0000 % |
| 3720.000 | Pendiente | 1041.364 | -1.0000 % |
| 3740.000 | Pendiente | 1041.164 | -1.0000 % |
| 3760.000 | Pendiente | 1040.964 | -1.0000 % |
| 3780.000 | Pendiente | 1040.764 | -1.0000 % |
| 3800.000 | Pendiente | 1040.564 | -1.0000 % |
| 3820.000 | Pendiente | 1040.364 | -1.0000 % |
| 3840.000 | Pendiente | 1040.164 | -1.0000 % |
| 3860.000 | Pendiente | 1039.964 | -1.0000 % |
| 3880.000 | Pendiente | 1039.764 | -1.0000 % |
| 3900.000 | Pendiente | 1039.564 | -1.0000 % |
| 3920.000 | Pendiente | 1039.364 | -1.0000 % |
| 3940.000 | Pendiente | 1039.164 | -1.0000 % |
| 3960.000 | Pendiente | 1038.964 | -1.0000 % |
| 3980.000 | Pendiente | 1038.764 | -1.0000 % |
| 4000.000 | Pendiente | 1038.564 | -1.0000 % |
| 4020.000 | Pendiente | 1038.364 | -1.0000 % |
| 4040.000 | Pendiente | 1038.164 | -1.0000 % |
| 4060.000 | Pendiente | 1037.964 | -1.0000 % |
| 4080.000 | Pendiente | 1037.764 | -1.0000 % |
| 4100.000 | Pendiente | 1037.564 | -1.0000 % |
| 4120.000 | Pendiente | 1037.364 | -1.0000 % |
| 4140.000 | Pendiente | 1037.164 | -1.0000 % |
| 4160.000 | Pendiente | 1036.964 | -1.0000 % |
| 4180.000 | Pendiente | 1036.764 | -1.0000 % |
| 4200.000 | Pendiente | 1036.564 | -1.0000 % |
| 4220.000 | Pendiente | 1036.364 | -1.0000 % |
| 4240.000 | Pendiente | 1036.164 | -1.0000 % |
| 4260.000 | Pendiente | 1035.964 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4280.000 | Pendiente | 1035.764 | -1.0000 % |
| 4300.000 | Pendiente | 1035.564 | -1.0000 % |
| 4320.000 | Pendiente | 1035.364 | -1.0000 % |
| 4340.000 | Pendiente | 1035.164 | -1.0000 % |
| 4360.000 | Pendiente | 1034.964 | -1.0000 % |
| 4380.000 | Pendiente | 1034.764 | -1.0000 % |
| 4400.000 | Pendiente | 1034.564 | -1.0000 % |
| 4420.000 | Pendiente | 1034.364 | -1.0000 % |
| 4440.000 | Pendiente | 1034.164 | -1.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1033.964 | -1.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1033.764 | -1.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1033.564 | -1.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1033.364 | -1.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1033.164 | -1.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1032.964 | -1.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1032.764 | -1.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1032.564 | -1.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1032.364 | -1.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1032.164 | -1.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1031.964 | -1.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1031.764 | -1.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1031.564 | -1.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1031.364 | -1.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1031.164 | -1.0000 % |
| 4753.381 | tg. entrada | 1031.030 | -1.0000 % |
| 4760.000 | KV 10000 | 1030.966 | -0.9338 % |
| 4780.000 | KV 10000 | 1030.799 | -0.7338 % |
| 4800.000 | KV 10000 | 1030.673 | -0.5338 % |
| 4820.000 | KV 10000 | 1030.586 | -0.3338 % |
| 4840.000 | KV 10000 | 1030.539 | -0.1338 % |
| 4853.381 | Punto bajo | 1030.530 | 0.0000 % |
| 4855.000 | tg. salida | 1030.530 | 0.0162 % |
| 4860.000 | Rampa | 1030.531 | 0.0162 % |
| 4876.049 | Rampa | 1030.534 | 0.0162 % |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | -1.303 | 1054.412 | | | | |
| 0.000000 | 390.000 | 7800.000 | 156.293 | 1054.412 | -38.707 | 1054.412 | 351.293 | 1064.162 | 2.438 | 5.000 |
| 5.000000 | 770.000 | 10000.000 | 1638.345 | 1128.515 | 1253.345 | 1109.265 | 2023.345 | 1118.120 | 7.411 | -7.700 |
| -2.700000 | 270.000 | 15000.000 | 3174.641 | 1087.035 | 3039.641 | 1090.680 | 3309.641 | 1080.960 | 0.608 | -1.800 |
| -4.500000 | 525.000 | 15000.000 | 4197.391 | 1041.011 | 3934.891 | 1052.824 | 4459.891 | 1038.386 | 2.297 | 3.500 |
| -1.000000 | 61.810 | 7800.000 | 5444.527 | 1028.540 | 5413.622 | 1028.849 | 5475.432 | 1028.476 | 0.061 | 0.792 |
| -0.207567 | | | | | | | 5433.779 | 1028.562 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Punto bajo | 1054.508 | 0.4962 % |
| 20.000 | KV 7800 | 1054.633 | 0.7527 % |
| 40.000 | KV 7800 | 1054.809 | 1.0091 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1055.037 | 1.2655 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1055.316 | 1.5219 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1055.646 | 1.7783 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1056.027 | 2.0347 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1056.459 | 2.2911 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1056.943 | 2.5475 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1057.478 | 2.8039 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1058.065 | 3.0603 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1058.703 | 3.3168 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.392 | 3.5732 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1060.132 | 3.8296 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1060.923 | 4.0860 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1061.766 | 4.3424 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1062.660 | 4.5988 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1063.606 | 4.8552 % |
| 351.293 | tg. salida | 1064.162 | 5.0000 % |
| 360.000 | Rampa | 1064.598 | 5.0000 % |
| 380.000 | Rampa | 1065.598 | 5.0000 % |
| 400.000 | Rampa | 1066.598 | 5.0000 % |
| 420.000 | Rampa | 1067.598 | 5.0000 % |
| 440.000 | Rampa | 1068.598 | 5.0000 % |
| 460.000 | Rampa | 1069.598 | 5.0000 % |
| 480.000 | Rampa | 1070.598 | 5.0000 % |
| 500.000 | Rampa | 1071.598 | 5.0000 % |
| 520.000 | Rampa | 1072.598 | 5.0000 % |
| 540.000 | Rampa | 1073.598 | 5.0000 % |
| 560.000 | Rampa | 1074.598 | 5.0000 % |
| 580.000 | Rampa | 1075.598 | 5.0000 % |
| 600.000 | Rampa | 1076.598 | 5.0000 % |
| 620.000 | Rampa | 1077.598 | 5.0000 % |
| 640.000 | Rampa | 1078.598 | 5.0000 % |
| 660.000 | Rampa | 1079.598 | 5.0000 % |
| 680.000 | Rampa | 1080.598 | 5.0000 % |
| 700.000 | Rampa | 1081.598 | 5.0000 % |
| 720.000 | Rampa | 1082.598 | 5.0000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 740.000 | Rampa | 1083.598 | 5.0000 % |
| 760.000 | Rampa | 1084.598 | 5.0000 % |
| 780.000 | Rampa | 1085.598 | 5.0000 % |
| 800.000 | Rampa | 1086.598 | 5.0000 % |
| 820.000 | Rampa | 1087.598 | 5.0000 % |
| 840.000 | Rampa | 1088.598 | 5.0000 % |
| 860.000 | Rampa | 1089.598 | 5.0000 % |
| 880.000 | Rampa | 1090.598 | 5.0000 % |
| 900.000 | Rampa | 1091.598 | 5.0000 % |
| 920.000 | Rampa | 1092.598 | 5.0000 % |
| 940.000 | Rampa | 1093.598 | 5.0000 % |
| 960.000 | Rampa | 1094.598 | 5.0000 % |
| 980.000 | Rampa | 1095.598 | 5.0000 % |
| 1000.000 | Rampa | 1096.598 | 5.0000 % |
| 1020.000 | Rampa | 1097.598 | 5.0000 % |
| 1040.000 | Rampa | 1098.598 | 5.0000 % |
| 1060.000 | Rampa | 1099.598 | 5.0000 % |
| 1080.000 | Rampa | 1100.598 | 5.0000 % |
| 1100.000 | Rampa | 1101.598 | 5.0000 % |
| 1120.000 | Rampa | 1102.598 | 5.0000 % |
| 1140.000 | Rampa | 1103.598 | 5.0000 % |
| 1160.000 | Rampa | 1104.598 | 5.0000 % |
| 1180.000 | Rampa | 1105.598 | 5.0000 % |
| 1200.000 | Rampa | 1106.598 | 5.0000 % |
| 1220.000 | Rampa | 1107.598 | 5.0000 % |
| 1240.000 | Rampa | 1108.598 | 5.0000 % |
| 1253.345 | tg. entrada | 1109.265 | 5.0000 % |
| 1260.000 | KV -10000 | 1109.595 | 4.9334 % |
| 1280.000 | KV -10000 | 1110.562 | 4.7334 % |
| 1300.000 | KV -10000 | 1111.489 | 4.5334 % |
| 1320.000 | KV -10000 | 1112.375 | 4.3334 % |
| 1340.000 | KV -10000 | 1113.222 | 4.1334 % |
| 1360.000 | KV -10000 | 1114.029 | 3.9334 % |
| 1380.000 | KV -10000 | 1114.796 | 3.7334 % |
| 1400.000 | KV -10000 | 1115.522 | 3.5334 % |
| 1420.000 | KV -10000 | 1116.209 | 3.3334 % |
| 1440.000 | KV -10000 | 1116.856 | 3.1334 % |
| 1460.000 | KV -10000 | 1117.462 | 2.9334 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1480.000 | KV -10000 | 1118.029 | 2.7334 % |
| 1500.000 | KV -10000 | 1118.556 | 2.5334 % |
| 1520.000 | KV -10000 | 1119.042 | 2.3334 % |
| 1540.000 | KV -10000 | 1119.489 | 2.1334 % |
| 1560.000 | KV -10000 | 1119.896 | 1.9334 % |
| 1580.000 | KV -10000 | 1120.262 | 1.7334 % |
| 1600.000 | KV -10000 | 1120.589 | 1.5334 % |
| 1620.000 | KV -10000 | 1120.876 | 1.3334 % |
| 1640.000 | KV -10000 | 1121.123 | 1.1334 % |
| 1660.000 | KV -10000 | 1121.329 | 0.9334 % |
| 1680.000 | KV -10000 | 1121.496 | 0.7334 % |
| 1700.000 | KV -10000 | 1121.623 | 0.5334 % |
| 1720.000 | KV -10000 | 1121.709 | 0.3334 % |
| 1740.000 | KV -10000 | 1121.756 | 0.1334 % |
| 1753.345 | Punto alto | 1121.765 | 0.0000 % |
| 1760.000 | KV -10000 | 1121.763 | -0.0666 % |
| 1780.000 | KV -10000 | 1121.729 | -0.2666 % |
| 1800.000 | KV -10000 | 1121.656 | -0.4666 % |
| 1820.000 | KV -10000 | 1121.543 | -0.6666 % |
| 1840.000 | KV -10000 | 1121.389 | -0.8666 % |
| 1860.000 | KV -10000 | 1121.196 | -1.0666 % |
| 1880.000 | KV -10000 | 1120.963 | -1.2666 % |
| 1900.000 | KV -10000 | 1120.689 | -1.4666 % |
| 1920.000 | KV -10000 | 1120.376 | -1.6666 % |
| 1940.000 | KV -10000 | 1120.023 | -1.8666 % |
| 1960.000 | KV -10000 | 1119.630 | -2.0666 % |
| 1980.000 | KV -10000 | 1119.196 | -2.2666 % |
| 2000.000 | KV -10000 | 1118.723 | -2.4666 % |
| 2020.000 | KV -10000 | 1118.210 | -2.6666 % |
| 2023.345 | tg. salida | 1118.120 | -2.7000 % |
| 2040.000 | Pendiente | 1117.670 | -2.7000 % |
| 2060.000 | Pendiente | 1117.130 | -2.7000 % |
| 2080.000 | Pendiente | 1116.590 | -2.7000 % |
| 2100.000 | Pendiente | 1116.050 | -2.7000 % |
| 2120.000 | Pendiente | 1115.510 | -2.7000 % |
| 2140.000 | Pendiente | 1114.970 | -2.7000 % |
| 2160.000 | Pendiente | 1114.430 | -2.7000 % |
| 2180.000 | Pendiente | 1113.890 | -2.7000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2200.000 | Pendiente | 1113.350 | -2.7000 % |
| 2220.000 | Pendiente | 1112.810 | -2.7000 % |
| 2240.000 | Pendiente | 1112.270 | -2.7000 % |
| 2260.000 | Pendiente | 1111.730 | -2.7000 % |
| 2280.000 | Pendiente | 1111.190 | -2.7000 % |
| 2300.000 | Pendiente | 1110.650 | -2.7000 % |
| 2320.000 | Pendiente | 1110.110 | -2.7000 % |
| 2340.000 | Pendiente | 1109.570 | -2.7000 % |
| 2360.000 | Pendiente | 1109.030 | -2.7000 % |
| 2380.000 | Pendiente | 1108.490 | -2.7000 % |
| 2400.000 | Pendiente | 1107.950 | -2.7000 % |
| 2420.000 | Pendiente | 1107.410 | -2.7000 % |
| 2440.000 | Pendiente | 1106.870 | -2.7000 % |
| 2460.000 | Pendiente | 1106.330 | -2.7000 % |
| 2480.000 | Pendiente | 1105.790 | -2.7000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1105.250 | -2.7000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1104.710 | -2.7000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1104.170 | -2.7000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1103.630 | -2.7000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1103.090 | -2.7000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1102.550 | -2.7000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1102.010 | -2.7000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1101.470 | -2.7000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1100.930 | -2.7000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1100.390 | -2.7000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1099.850 | -2.7000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1099.310 | -2.7000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1098.770 | -2.7000 % |
| 2760.000 | Pendiente | 1098.230 | -2.7000 % |
| 2780.000 | Pendiente | 1097.690 | -2.7000 % |
| 2800.000 | Pendiente | 1097.150 | -2.7000 % |
| 2820.000 | Pendiente | 1096.610 | -2.7000 % |
| 2840.000 | Pendiente | 1096.070 | -2.7000 % |
| 2860.000 | Pendiente | 1095.530 | -2.7000 % |
| 2880.000 | Pendiente | 1094.990 | -2.7000 % |
| 2900.000 | Pendiente | 1094.450 | -2.7000 % |
| 2920.000 | Pendiente | 1093.910 | -2.7000 % |
| 2940.000 | Pendiente | 1093.370 | -2.7000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2960.000 | Pendiente | 1092.830 | -2.7000 % |
| 2980.000 | Pendiente | 1092.290 | -2.7000 % |
| 3000.000 | Pendiente | 1091.750 | -2.7000 % |
| 3020.000 | Pendiente | 1091.210 | -2.7000 % |
| 3039.641 | tg. entrada | 1090.680 | -2.7000 % |
| 3040.000 | KV -15000 | 1090.670 | -2.7024 % |
| 3060.000 | KV -15000 | 1090.116 | -2.8357 % |
| 3080.000 | KV -15000 | 1089.536 | -2.9691 % |
| 3100.000 | KV -15000 | 1088.929 | -3.1024 % |
| 3120.000 | KV -15000 | 1088.295 | -3.2357 % |
| 3140.000 | KV -15000 | 1087.634 | -3.3691 % |
| 3160.000 | KV -15000 | 1086.947 | -3.5024 % |
| 3180.000 | KV -15000 | 1086.233 | -3.6357 % |
| 3200.000 | KV -15000 | 1085.493 | -3.7691 % |
| 3220.000 | KV -15000 | 1084.726 | -3.9024 % |
| 3240.000 | KV -15000 | 1083.932 | -4.0357 % |
| 3260.000 | KV -15000 | 1083.112 | -4.1691 % |
| 3280.000 | KV -15000 | 1082.264 | -4.3024 % |
| 3300.000 | KV -15000 | 1081.391 | -4.4357 % |
| 3309.641 | tg. salida | 1080.960 | -4.5000 % |
| 3320.000 | Pendiente | 1080.494 | -4.5000 % |
| 3340.000 | Pendiente | 1079.594 | -4.5000 % |
| 3360.000 | Pendiente | 1078.694 | -4.5000 % |
| 3380.000 | Pendiente | 1077.794 | -4.5000 % |
| 3400.000 | Pendiente | 1076.894 | -4.5000 % |
| 3420.000 | Pendiente | 1075.994 | -4.5000 % |
| 3440.000 | Pendiente | 1075.094 | -4.5000 % |
| 3460.000 | Pendiente | 1074.194 | -4.5000 % |
| 3480.000 | Pendiente | 1073.294 | -4.5000 % |
| 3500.000 | Pendiente | 1072.394 | -4.5000 % |
| 3520.000 | Pendiente | 1071.494 | -4.5000 % |
| 3540.000 | Pendiente | 1070.594 | -4.5000 % |
| 3560.000 | Pendiente | 1069.694 | -4.5000 % |
| 3580.000 | Pendiente | 1068.794 | -4.5000 % |
| 3600.000 | Pendiente | 1067.894 | -4.5000 % |
| 3620.000 | Pendiente | 1066.994 | -4.5000 % |
| 3640.000 | Pendiente | 1066.094 | -4.5000 % |
| 3660.000 | Pendiente | 1065.194 | -4.5000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3680.000 | Pendiente | 1064.294 | -4.5000 % |
| 3700.000 | Pendiente | 1063.394 | -4.5000 % |
| 3720.000 | Pendiente | 1062.494 | -4.5000 % |
| 3740.000 | Pendiente | 1061.594 | -4.5000 % |
| 3760.000 | Pendiente | 1060.694 | -4.5000 % |
| 3780.000 | Pendiente | 1059.794 | -4.5000 % |
| 3800.000 | Pendiente | 1058.894 | -4.5000 % |
| 3820.000 | Pendiente | 1057.994 | -4.5000 % |
| 3840.000 | Pendiente | 1057.094 | -4.5000 % |
| 3860.000 | Pendiente | 1056.194 | -4.5000 % |
| 3880.000 | Pendiente | 1055.294 | -4.5000 % |
| 3900.000 | Pendiente | 1054.394 | -4.5000 % |
| 3920.000 | Pendiente | 1053.494 | -4.5000 % |
| 3934.891 | tg. entrada | 1052.824 | -4.5000 % |
| 3940.000 | KV 15000 | 1052.595 | -4.4659 % |
| 3960.000 | KV 15000 | 1051.715 | -4.3326 % |
| 3980.000 | KV 15000 | 1050.862 | -4.1993 % |
| 4000.000 | KV 15000 | 1050.035 | -4.0659 % |
| 4020.000 | KV 15000 | 1049.235 | -3.9326 % |
| 4040.000 | KV 15000 | 1048.462 | -3.7993 % |
| 4060.000 | KV 15000 | 1047.715 | -3.6659 % |
| 4080.000 | KV 15000 | 1046.996 | -3.5326 % |
| 4100.000 | KV 15000 | 1046.302 | -3.3993 % |
| 4120.000 | KV 15000 | 1045.636 | -3.2659 % |
| 4140.000 | KV 15000 | 1044.996 | -3.1326 % |
| 4160.000 | KV 15000 | 1044.383 | -2.9993 % |
| 4180.000 | KV 15000 | 1043.796 | -2.8659 % |
| 4200.000 | KV 15000 | 1043.236 | -2.7326 % |
| 4220.000 | KV 15000 | 1042.703 | -2.5993 % |
| 4240.000 | KV 15000 | 1042.197 | -2.4659 % |
| 4260.000 | KV 15000 | 1041.717 | -2.3326 % |
| 4280.000 | KV 15000 | 1041.264 | -2.1993 % |
| 4300.000 | KV 15000 | 1040.837 | -2.0659 % |
| 4320.000 | KV 15000 | 1040.437 | -1.9326 % |
| 4340.000 | KV 15000 | 1040.064 | -1.7993 % |
| 4360.000 | KV 15000 | 1039.718 | -1.6659 % |
| 4380.000 | KV 15000 | 1039.398 | -1.5326 % |
| 4400.000 | KV 15000 | 1039.105 | -1.3993 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4420.000 | KV 15000 | 1038.838 | -1.2659 % |
| 4440.000 | KV 15000 | 1038.598 | -1.1326 % |
| 4459.891 | tg. salida | 1038.386 | -1.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1038.385 | -1.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1038.185 | -1.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1037.985 | -1.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1037.785 | -1.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1037.585 | -1.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1037.385 | -1.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1037.185 | -1.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1036.985 | -1.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1036.785 | -1.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1036.585 | -1.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1036.385 | -1.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1036.185 | -1.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1035.985 | -1.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1035.785 | -1.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1035.585 | -1.0000 % |
| 4760.000 | Pendiente | 1035.385 | -1.0000 % |
| 4780.000 | Pendiente | 1035.185 | -1.0000 % |
| 4800.000 | Pendiente | 1034.985 | -1.0000 % |
| 4820.000 | Pendiente | 1034.785 | -1.0000 % |
| 4840.000 | Pendiente | 1034.585 | -1.0000 % |
| 4860.000 | Pendiente | 1034.385 | -1.0000 % |
| 4880.000 | Pendiente | 1034.185 | -1.0000 % |
| 4900.000 | Pendiente | 1033.985 | -1.0000 % |
| 4920.000 | Pendiente | 1033.785 | -1.0000 % |
| 4940.000 | Pendiente | 1033.585 | -1.0000 % |
| 4960.000 | Pendiente | 1033.385 | -1.0000 % |
| 4980.000 | Pendiente | 1033.185 | -1.0000 % |
| 5000.000 | Pendiente | 1032.985 | -1.0000 % |
| 5020.000 | Pendiente | 1032.785 | -1.0000 % |
| 5040.000 | Pendiente | 1032.585 | -1.0000 % |
| 5060.000 | Pendiente | 1032.385 | -1.0000 % |
| 5080.000 | Pendiente | 1032.185 | -1.0000 % |
| 5100.000 | Pendiente | 1031.985 | -1.0000 % |
| 5120.000 | Pendiente | 1031.785 | -1.0000 % |
| 5140.000 | Pendiente | 1031.585 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5160.000 | Pendiente | 1031.385 | -1.0000 % |
| 5180.000 | Pendiente | 1031.185 | -1.0000 % |
| 5200.000 | Pendiente | 1030.985 | -1.0000 % |
| 5220.000 | Pendiente | 1030.785 | -1.0000 % |
| 5240.000 | Pendiente | 1030.585 | -1.0000 % |
| 5260.000 | Pendiente | 1030.385 | -1.0000 % |
| 5280.000 | Pendiente | 1030.185 | -1.0000 % |
| 5300.000 | Pendiente | 1029.985 | -1.0000 % |
| 5320.000 | Pendiente | 1029.785 | -1.0000 % |
| 5340.000 | Pendiente | 1029.585 | -1.0000 % |
| 5360.000 | Pendiente | 1029.385 | -1.0000 % |
| 5380.000 | Pendiente | 1029.185 | -1.0000 % |
| 5400.000 | Pendiente | 1028.985 | -1.0000 % |
| 5413.622 | tg. entrada | 1028.849 | -1.0000 % |
| 5420.000 | KV 7800 | 1028.788 | -0.9182 % |
| 5433.779 | KV 7800 | 1028.673 | -0.7416 % |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | -1.303 | 1054.412 | | | | |
| 0.000000 | 390.000 | 7800.000 | 156.292 | 1054.412 | -38.708 | 1054.412 | 351.292 | 1064.162 | 2.438 | 5.000 |
| 5.000000 | 700.000 | 10000.000 | 1591.179 | 1126.157 | 1241.179 | 1108.657 | 1941.179 | 1119.157 | 6.125 | -7.000 |
| -2.000000 | 550.000 | 10000.000 | 3021.737 | 1097.545 | 2746.737 | 1103.045 | 3296.737 | 1107.170 | 3.781 | 5.500 |
| 3.500000 | 532.500 | 7100.000 | 3656.560 | 1119.764 | 3390.310 | 1110.445 | 3922.810 | 1109.114 | 4.992 | -7.500 |
| -4.000000 | 1017.007 | 25000.000 | 6002.587 | 1025.923 | 5494.083 | 1046.263 | 6511.090 | 1026.269 | 5.172 | 4.068 |
| 0.068027 | | | | | | | 6786.691 | 1026.457 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Punto bajo | 1054.508 | 0.4963 % |
| 20.000 | KV 7800 | 1054.633 | 0.7527 % |
| 40.000 | KV 7800 | 1054.809 | 1.0091 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1055.037 | 1.2655 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1055.316 | 1.5219 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1055.646 | 1.7783 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1056.027 | 2.0347 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1056.459 | 2.2911 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1056.943 | 2.5475 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1057.478 | 2.8039 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1058.065 | 3.0604 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1058.703 | 3.3168 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.392 | 3.5732 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1060.132 | 3.8296 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1060.923 | 4.0860 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1061.766 | 4.3424 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1062.660 | 4.5988 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1063.606 | 4.8552 % |
| 351.292 | tg. salida | 1064.162 | 5.0000 % |
| 360.000 | Rampa | 1064.598 | 5.0000 % |
| 380.000 | Rampa | 1065.598 | 5.0000 % |
| 400.000 | Rampa | 1066.598 | 5.0000 % |
| 420.000 | Rampa | 1067.598 | 5.0000 % |
| 440.000 | Rampa | 1068.598 | 5.0000 % |
| 460.000 | Rampa | 1069.598 | 5.0000 % |
| 480.000 | Rampa | 1070.598 | 5.0000 % |
| 500.000 | Rampa | 1071.598 | 5.0000 % |
| 520.000 | Rampa | 1072.598 | 5.0000 % |
| 540.000 | Rampa | 1073.598 | 5.0000 % |
| 560.000 | Rampa | 1074.598 | 5.0000 % |
| 580.000 | Rampa | 1075.598 | 5.0000 % |
| 600.000 | Rampa | 1076.598 | 5.0000 % |
| 620.000 | Rampa | 1077.598 | 5.0000 % |
| 640.000 | Rampa | 1078.598 | 5.0000 % |
| 660.000 | Rampa | 1079.598 | 5.0000 % |
| 680.000 | Rampa | 1080.598 | 5.0000 % |
| 700.000 | Rampa | 1081.598 | 5.0000 % |
| 720.000 | Rampa | 1082.598 | 5.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 740.000 | Rampa | 1083.598 | 5.0000 % |
| 760.000 | Rampa | 1084.598 | 5.0000 % |
| 780.000 | Rampa | 1085.598 | 5.0000 % |
| 800.000 | Rampa | 1086.598 | 5.0000 % |
| 820.000 | Rampa | 1087.598 | 5.0000 % |
| 840.000 | Rampa | 1088.598 | 5.0000 % |
| 860.000 | Rampa | 1089.598 | 5.0000 % |
| 880.000 | Rampa | 1090.598 | 5.0000 % |
| 900.000 | Rampa | 1091.598 | 5.0000 % |
| 920.000 | Rampa | 1092.598 | 5.0000 % |
| 940.000 | Rampa | 1093.598 | 5.0000 % |
| 960.000 | Rampa | 1094.598 | 5.0000 % |
| 980.000 | Rampa | 1095.598 | 5.0000 % |
| 1000.000 | Rampa | 1096.598 | 5.0000 % |
| 1020.000 | Rampa | 1097.598 | 5.0000 % |
| 1040.000 | Rampa | 1098.598 | 5.0000 % |
| 1060.000 | Rampa | 1099.598 | 5.0000 % |
| 1080.000 | Rampa | 1100.598 | 5.0000 % |
| 1100.000 | Rampa | 1101.598 | 5.0000 % |
| 1120.000 | Rampa | 1102.598 | 5.0000 % |
| 1140.000 | Rampa | 1103.598 | 5.0000 % |
| 1160.000 | Rampa | 1104.598 | 5.0000 % |
| 1180.000 | Rampa | 1105.598 | 5.0000 % |
| 1200.000 | Rampa | 1106.598 | 5.0000 % |
| 1220.000 | Rampa | 1107.598 | 5.0000 % |
| 1240.000 | Rampa | 1108.598 | 5.0000 % |
| 1241.179 | tg. entrada | 1108.657 | 5.0000 % |
| 1260.000 | KV -10000 | 1109.580 | 4.8118 % |
| 1280.000 | KV -10000 | 1110.522 | 4.6118 % |
| 1300.000 | KV -10000 | 1111.425 | 4.4118 % |
| 1320.000 | KV -10000 | 1112.287 | 4.2118 % |
| 1340.000 | KV -10000 | 1113.109 | 4.0118 % |
| 1360.000 | KV -10000 | 1113.892 | 3.8118 % |
| 1380.000 | KV -10000 | 1114.634 | 3.6118 % |
| 1400.000 | KV -10000 | 1115.336 | 3.4118 % |
| 1420.000 | KV -10000 | 1115.999 | 3.2118 % |
| 1440.000 | KV -10000 | 1116.621 | 3.0118 % |
| 1460.000 | KV -10000 | 1117.204 | 2.8118 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1480.000 | KV -10000 | 1117.746 | 2.6118 % |
| 1500.000 | KV -10000 | 1118.248 | 2.4118 % |
| 1520.000 | KV -10000 | 1118.711 | 2.2118 % |
| 1540.000 | KV -10000 | 1119.133 | 2.0118 % |
| 1560.000 | KV -10000 | 1119.515 | 1.8118 % |
| 1580.000 | KV -10000 | 1119.858 | 1.6118 % |
| 1600.000 | KV -10000 | 1120.160 | 1.4118 % |
| 1620.000 | KV -10000 | 1120.422 | 1.2118 % |
| 1640.000 | KV -10000 | 1120.645 | 1.0118 % |
| 1660.000 | KV -10000 | 1120.827 | 0.8118 % |
| 1680.000 | KV -10000 | 1120.969 | 0.6118 % |
| 1700.000 | KV -10000 | 1121.072 | 0.4118 % |
| 1720.000 | KV -10000 | 1121.134 | 0.2118 % |
| 1740.000 | KV -10000 | 1121.157 | 0.0118 % |
| 1741.179 | Punto alto | 1121.157 | 0.0000 % |
| 1760.000 | KV -10000 | 1121.139 | -0.1882 % |
| 1780.000 | KV -10000 | 1121.081 | -0.3882 % |
| 1800.000 | KV -10000 | 1120.984 | -0.5882 % |
| 1820.000 | KV -10000 | 1120.846 | -0.7882 % |
| 1840.000 | KV -10000 | 1120.668 | -0.9882 % |
| 1860.000 | KV -10000 | 1120.451 | -1.1882 % |
| 1880.000 | KV -10000 | 1120.193 | -1.3882 % |
| 1900.000 | KV -10000 | 1119.895 | -1.5882 % |
| 1920.000 | KV -10000 | 1119.558 | -1.7882 % |
| 1940.000 | KV -10000 | 1119.180 | -1.9882 % |
| 1941.179 | tg. salida | 1119.157 | -2.0000 % |
| 1960.000 | Pendiente | 1118.780 | -2.0000 % |
| 1980.000 | Pendiente | 1118.380 | -2.0000 % |
| 2000.000 | Pendiente | 1117.980 | -2.0000 % |
| 2020.000 | Pendiente | 1117.580 | -2.0000 % |
| 2040.000 | Pendiente | 1117.180 | -2.0000 % |
| 2060.000 | Pendiente | 1116.780 | -2.0000 % |
| 2080.000 | Pendiente | 1116.380 | -2.0000 % |
| 2100.000 | Pendiente | 1115.980 | -2.0000 % |
| 2120.000 | Pendiente | 1115.580 | -2.0000 % |
| 2140.000 | Pendiente | 1115.180 | -2.0000 % |
| 2160.000 | Pendiente | 1114.780 | -2.0000 % |
| 2180.000 | Pendiente | 1114.380 | -2.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2200.000 | Pendiente | 1113.980 | -2.0000 % |
| 2220.000 | Pendiente | 1113.580 | -2.0000 % |
| 2240.000 | Pendiente | 1113.180 | -2.0000 % |
| 2260.000 | Pendiente | 1112.780 | -2.0000 % |
| 2280.000 | Pendiente | 1112.380 | -2.0000 % |
| 2300.000 | Pendiente | 1111.980 | -2.0000 % |
| 2320.000 | Pendiente | 1111.580 | -2.0000 % |
| 2340.000 | Pendiente | 1111.180 | -2.0000 % |
| 2360.000 | Pendiente | 1110.780 | -2.0000 % |
| 2380.000 | Pendiente | 1110.380 | -2.0000 % |
| 2400.000 | Pendiente | 1109.980 | -2.0000 % |
| 2420.000 | Pendiente | 1109.580 | -2.0000 % |
| 2440.000 | Pendiente | 1109.180 | -2.0000 % |
| 2460.000 | Pendiente | 1108.780 | -2.0000 % |
| 2480.000 | Pendiente | 1108.380 | -2.0000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1107.980 | -2.0000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1107.580 | -2.0000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1107.180 | -2.0000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1106.780 | -2.0000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1106.380 | -2.0000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1105.980 | -2.0000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1105.580 | -2.0000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1105.180 | -2.0000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1104.780 | -2.0000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1104.380 | -2.0000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1103.980 | -2.0000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1103.580 | -2.0000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1103.180 | -2.0000 % |
| 2746.737 | tg. entrada | 1103.045 | -2.0000 % |
| 2760.000 | KV 10000 | 1102.789 | -1.8674 % |
| 2780.000 | KV 10000 | 1102.435 | -1.6674 % |
| 2800.000 | KV 10000 | 1102.122 | -1.4674 % |
| 2820.000 | KV 10000 | 1101.849 | -1.2674 % |
| 2840.000 | KV 10000 | 1101.615 | -1.0674 % |
| 2860.000 | KV 10000 | 1101.422 | -0.8674 % |
| 2880.000 | KV 10000 | 1101.268 | -0.6674 % |
| 2900.000 | KV 10000 | 1101.155 | -0.4674 % |
| 2920.000 | KV 10000 | 1101.081 | -0.2674 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2940.000 | KV 10000 | 1101.048 | -0.0674 % |
| 2946.737 | Punto bajo | 1101.045 | 0.0000 % |
| 2960.000 | KV 10000 | 1101.054 | 0.1326 % |
| 2980.000 | KV 10000 | 1101.101 | 0.3326 % |
| 3000.000 | KV 10000 | 1101.187 | 0.5326 % |
| 3020.000 | KV 10000 | 1101.314 | 0.7326 % |
| 3040.000 | KV 10000 | 1101.480 | 0.9326 % |
| 3060.000 | KV 10000 | 1101.687 | 1.1326 % |
| 3080.000 | KV 10000 | 1101.933 | 1.3326 % |
| 3100.000 | KV 10000 | 1102.220 | 1.5326 % |
| 3120.000 | KV 10000 | 1102.546 | 1.7326 % |
| 3140.000 | KV 10000 | 1102.913 | 1.9326 % |
| 3160.000 | KV 10000 | 1103.319 | 2.1326 % |
| 3180.000 | KV 10000 | 1103.766 | 2.3326 % |
| 3200.000 | KV 10000 | 1104.253 | 2.5326 % |
| 3220.000 | KV 10000 | 1104.779 | 2.7326 % |
| 3240.000 | KV 10000 | 1105.346 | 2.9326 % |
| 3260.000 | KV 10000 | 1105.952 | 3.1326 % |
| 3280.000 | KV 10000 | 1106.599 | 3.3326 % |
| 3296.737 | tg. salida | 1107.170 | 3.5000 % |
| 3300.000 | Rampa | 1107.285 | 3.5000 % |
| 3320.000 | Rampa | 1107.985 | 3.5000 % |
| 3340.000 | Rampa | 1108.685 | 3.5000 % |
| 3360.000 | Rampa | 1109.385 | 3.5000 % |
| 3380.000 | Rampa | 1110.085 | 3.5000 % |
| 3390.310 | tg. entrada | 1110.445 | 3.5000 % |
| 3400.000 | KV -7100 | 1110.778 | 3.3635 % |
| 3420.000 | KV -7100 | 1111.423 | 3.0818 % |
| 3440.000 | KV -7100 | 1112.011 | 2.8001 % |
| 3460.000 | KV -7100 | 1112.543 | 2.5185 % |
| 3480.000 | KV -7100 | 1113.018 | 2.2368 % |
| 3500.000 | KV -7100 | 1113.437 | 1.9551 % |
| 3520.000 | KV -7100 | 1113.800 | 1.6734 % |
| 3540.000 | KV -7100 | 1114.107 | 1.3917 % |
| 3560.000 | KV -7100 | 1114.357 | 1.1100 % |
| 3580.000 | KV -7100 | 1114.551 | 0.8283 % |
| 3600.000 | KV -7100 | 1114.688 | 0.5466 % |
| 3620.000 | KV -7100 | 1114.769 | 0.2649 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3638.810 | Punto alto | 1114.794 | 0.0000 % |
| 3640.000 | KV -7100 | 1114.794 | -0.0168 % |
| 3660.000 | KV -7100 | 1114.763 | -0.2984 % |
| 3680.000 | KV -7100 | 1114.675 | -0.5801 % |
| 3700.000 | KV -7100 | 1114.531 | -0.8618 % |
| 3720.000 | KV -7100 | 1114.330 | -1.1435 % |
| 3740.000 | KV -7100 | 1114.073 | -1.4252 % |
| 3760.000 | KV -7100 | 1113.760 | -1.7069 % |
| 3780.000 | KV -7100 | 1113.390 | -1.9886 % |
| 3800.000 | KV -7100 | 1112.964 | -2.2703 % |
| 3820.000 | KV -7100 | 1112.482 | -2.5520 % |
| 3840.000 | KV -7100 | 1111.944 | -2.8337 % |
| 3860.000 | KV -7100 | 1111.349 | -3.1153 % |
| 3880.000 | KV -7100 | 1110.698 | -3.3970 % |
| 3900.000 | KV -7100 | 1109.990 | -3.6787 % |
| 3920.000 | KV -7100 | 1109.226 | -3.9604 % |
| 3922.810 | tg. salida | 1109.114 | -4.0000 % |
| 3940.000 | Pendiente | 1108.427 | -4.0000 % |
| 3960.000 | Pendiente | 1107.627 | -4.0000 % |
| 3980.000 | Pendiente | 1106.827 | -4.0000 % |
| 4000.000 | Pendiente | 1106.027 | -4.0000 % |
| 4020.000 | Pendiente | 1105.227 | -4.0000 % |
| 4040.000 | Pendiente | 1104.427 | -4.0000 % |
| 4060.000 | Pendiente | 1103.627 | -4.0000 % |
| 4080.000 | Pendiente | 1102.827 | -4.0000 % |
| 4100.000 | Pendiente | 1102.027 | -4.0000 % |
| 4120.000 | Pendiente | 1101.227 | -4.0000 % |
| 4140.000 | Pendiente | 1100.427 | -4.0000 % |
| 4160.000 | Pendiente | 1099.627 | -4.0000 % |
| 4180.000 | Pendiente | 1098.827 | -4.0000 % |
| 4200.000 | Pendiente | 1098.027 | -4.0000 % |
| 4220.000 | Pendiente | 1097.227 | -4.0000 % |
| 4240.000 | Pendiente | 1096.427 | -4.0000 % |
| 4260.000 | Pendiente | 1095.627 | -4.0000 % |
| 4280.000 | Pendiente | 1094.827 | -4.0000 % |
| 4300.000 | Pendiente | 1094.027 | -4.0000 % |
| 4320.000 | Pendiente | 1093.227 | -4.0000 % |
| 4340.000 | Pendiente | 1092.427 | -4.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4360.000 | Pendiente | 1091.627 | -4.0000 % |
| 4380.000 | Pendiente | 1090.827 | -4.0000 % |
| 4400.000 | Pendiente | 1090.027 | -4.0000 % |
| 4420.000 | Pendiente | 1089.227 | -4.0000 % |
| 4440.000 | Pendiente | 1088.427 | -4.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1087.627 | -4.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1086.827 | -4.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1086.027 | -4.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1085.227 | -4.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1084.427 | -4.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1083.627 | -4.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1082.827 | -4.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1082.027 | -4.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1081.227 | -4.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1080.427 | -4.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1079.627 | -4.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1078.827 | -4.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1078.027 | -4.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1077.227 | -4.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1076.427 | -4.0000 % |
| 4760.000 | Pendiente | 1075.627 | -4.0000 % |
| 4780.000 | Pendiente | 1074.827 | -4.0000 % |
| 4800.000 | Pendiente | 1074.027 | -4.0000 % |
| 4820.000 | Pendiente | 1073.227 | -4.0000 % |
| 4840.000 | Pendiente | 1072.427 | -4.0000 % |
| 4860.000 | Pendiente | 1071.627 | -4.0000 % |
| 4880.000 | Pendiente | 1070.827 | -4.0000 % |
| 4900.000 | Pendiente | 1070.027 | -4.0000 % |
| 4920.000 | Pendiente | 1069.227 | -4.0000 % |
| 4940.000 | Pendiente | 1068.427 | -4.0000 % |
| 4960.000 | Pendiente | 1067.627 | -4.0000 % |
| 4980.000 | Pendiente | 1066.827 | -4.0000 % |
| 5000.000 | Pendiente | 1066.027 | -4.0000 % |
| 5020.000 | Pendiente | 1065.227 | -4.0000 % |
| 5040.000 | Pendiente | 1064.427 | -4.0000 % |
| 5060.000 | Pendiente | 1063.627 | -4.0000 % |
| 5080.000 | Pendiente | 1062.827 | -4.0000 % |
| 5100.000 | Pendiente | 1062.027 | -4.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5120.000 | Pendiente | 1061.227 | -4.0000 % |
| 5140.000 | Pendiente | 1060.427 | -4.0000 % |
| 5160.000 | Pendiente | 1059.627 | -4.0000 % |
| 5180.000 | Pendiente | 1058.827 | -4.0000 % |
| 5200.000 | Pendiente | 1058.027 | -4.0000 % |
| 5220.000 | Pendiente | 1057.227 | -4.0000 % |
| 5240.000 | Pendiente | 1056.427 | -4.0000 % |
| 5260.000 | Pendiente | 1055.627 | -4.0000 % |
| 5280.000 | Pendiente | 1054.827 | -4.0000 % |
| 5300.000 | Pendiente | 1054.027 | -4.0000 % |
| 5320.000 | Pendiente | 1053.227 | -4.0000 % |
| 5340.000 | Pendiente | 1052.427 | -4.0000 % |
| 5360.000 | Pendiente | 1051.627 | -4.0000 % |
| 5380.000 | Pendiente | 1050.827 | -4.0000 % |
| 5400.000 | Pendiente | 1050.027 | -4.0000 % |
| 5420.000 | Pendiente | 1049.227 | -4.0000 % |
| 5440.000 | Pendiente | 1048.427 | -4.0000 % |
| 5460.000 | Pendiente | 1047.627 | -4.0000 % |
| 5480.000 | Pendiente | 1046.827 | -4.0000 % |
| 5494.083 | tg. entrada | 1046.263 | -4.0000 % |
| 5500.000 | KV 25000 | 1046.027 | -3.9763 % |
| 5520.000 | KV 25000 | 1045.240 | -3.8963 % |
| 5540.000 | KV 25000 | 1044.469 | -3.8163 % |
| 5560.000 | KV 25000 | 1043.714 | -3.7363 % |
| 5580.000 | KV 25000 | 1042.974 | -3.6563 % |
| 5600.000 | KV 25000 | 1042.251 | -3.5763 % |
| 5620.000 | KV 25000 | 1041.544 | -3.4963 % |
| 5640.000 | KV 25000 | 1040.852 | -3.4163 % |
| 5660.000 | KV 25000 | 1040.177 | -3.3363 % |
| 5680.000 | KV 25000 | 1039.518 | -3.2563 % |
| 5700.000 | KV 25000 | 1038.875 | -3.1763 % |
| 5720.000 | KV 25000 | 1038.247 | -3.0963 % |
| 5740.000 | KV 25000 | 1037.636 | -3.0163 % |
| 5760.000 | KV 25000 | 1037.041 | -2.9363 % |
| 5780.000 | KV 25000 | 1036.462 | -2.8563 % |
| 5800.000 | KV 25000 | 1035.898 | -2.7763 % |
| 5820.000 | KV 25000 | 1035.351 | -2.6963 % |
| 5840.000 | KV 25000 | 1034.820 | -2.6163 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5860.000 | KV 25000 | 1034.305 | -2.5363 % |
| 5880.000 | KV 25000 | 1033.805 | -2.4563 % |
| 5900.000 | KV 25000 | 1033.322 | -2.3763 % |
| 5920.000 | KV 25000 | 1032.855 | -2.2963 % |
| 5940.000 | KV 25000 | 1032.403 | -2.2163 % |
| 5960.000 | KV 25000 | 1031.968 | -2.1363 % |
| 5980.000 | KV 25000 | 1031.549 | -2.0563 % |
| 6000.000 | KV 25000 | 1031.146 | -1.9763 % |
| 6020.000 | KV 25000 | 1030.758 | -1.8963 % |
| 6040.000 | KV 25000 | 1030.387 | -1.8163 % |
| 6060.000 | KV 25000 | 1030.032 | -1.7363 % |
| 6080.000 | KV 25000 | 1029.693 | -1.6563 % |
| 6100.000 | KV 25000 | 1029.369 | -1.5763 % |
| 6120.000 | KV 25000 | 1029.062 | -1.4963 % |
| 6140.000 | KV 25000 | 1028.771 | -1.4163 % |
| 6160.000 | KV 25000 | 1028.496 | -1.3363 % |
| 6180.000 | KV 25000 | 1028.236 | -1.2563 % |
| 6200.000 | KV 25000 | 1027.993 | -1.1763 % |
| 6220.000 | KV 25000 | 1027.766 | -1.0963 % |
| 6240.000 | KV 25000 | 1027.554 | -1.0163 % |
| 6260.000 | KV 25000 | 1027.359 | -0.9363 % |
| 6280.000 | KV 25000 | 1027.180 | -0.8563 % |
| 6300.000 | KV 25000 | 1027.017 | -0.7763 % |
| 6320.000 | KV 25000 | 1026.869 | -0.6963 % |
| 6340.000 | KV 25000 | 1026.738 | -0.6163 % |
| 6360.000 | KV 25000 | 1026.623 | -0.5363 % |
| 6380.000 | KV 25000 | 1026.524 | -0.4563 % |
| 6400.000 | KV 25000 | 1026.440 | -0.3763 % |
| 6420.000 | KV 25000 | 1026.373 | -0.2963 % |
| 6440.000 | KV 25000 | 1026.322 | -0.2163 % |
| 6460.000 | KV 25000 | 1026.287 | -0.1363 % |
| 6480.000 | KV 25000 | 1026.267 | -0.0563 % |
| 6494.083 | Punto bajo | 1026.263 | 0.0000 % |
| 6500.000 | KV 25000 | 1026.264 | 0.0237 % |
| 6511.090 | tg. salida | 1026.269 | 0.0680 % |
| 6520.000 | Rampa | 1026.275 | 0.0680 % |
| 6540.000 | Rampa | 1026.289 | 0.0680 % |
| 6560.000 | Rampa | 1026.302 | 0.0680 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 6580.000 | Rampa | 1026.316 | 0.0680 % |
| 6600.000 | Rampa | 1026.330 | 0.0680 % |
| 6620.000 | Rampa | 1026.343 | 0.0680 % |
| 6640.000 | Rampa | 1026.357 | 0.0680 % |
| 6660.000 | Rampa | 1026.370 | 0.0680 % |
| 6680.000 | Rampa | 1026.384 | 0.0680 % |
| 6700.000 | Rampa | 1026.398 | 0.0680 % |
| 6720.000 | Rampa | 1026.411 | 0.0680 % |
| 6740.000 | Rampa | 1026.425 | 0.0680 % |
| 6760.000 | Rampa | 1026.438 | 0.0680 % |
| 6780.000 | Rampa | 1026.452 | 0.0680 % |
| 6786.691 | Rampa | 1026.457 | 0.0680 % |

# Apéndice 3

# Mediciones de movimiento de tierras

**(ANEJO 6 Estudio de alternativas)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.312 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 27.554 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.931 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 146.2 | TERRAPLEN | 35.801 | 633.55 | 633.5 |
| | VEGETAL | 6.537 | 124.68 | 124.7 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 292.5 | TERRAPLEN | 59.300 | 951.01 | 1584.6 |
| | VEGETAL | 8.342 | 148.79 | 273.5 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 438.7 | TERRAPLEN | 56.138 | 1154.38 | 2738.9 |
| | VEGETAL | 9.156 | 174.98 | 448.4 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 584.9 | TERRAPLEN | 10.453 | 665.91 | 3404.9 |
| | VEGETAL | 5.227 | 143.83 | 592.3 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 731.2 | TERRAPLEN | 11.662 | 221.15 | 3626.0 |
| | VEGETAL | 4.948 | 101.75 | 694.0 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.297 | 146.08 | 877.2 | TERRAPLEN | 4.411 | 160.73 | 3786.7 |
| | VEGETAL | 4.550 | 94.98 | 789.0 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 6.766 | 140.63 | 1017.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.99 | 1.0 |
| | D TIERRA | 15.440 | 154.40 | 154.4 | TERRAPLEN | 0.000 | 44.11 | 3830.8 |
| | VEGETAL | 4.665 | 92.14 | 881.1 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1153.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 3.0 |
| | D TIERRA | 39.944 | 553.84 | 708.2 | VEGETAL | 5.578 | 102.43 | 983.6 |
| 180.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1288.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 4.9 |
| | D TIERRA | 65.566 | 1055.09 | 1763.3 | VEGETAL | 6.279 | 118.57 | 1102.1 |
| 200.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1423.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 6.9 |
| | D TIERRA | 85.792 | 1513.58 | 3276.9 | VEGETAL | 6.895 | 131.74 | 1233.9 |
| 220.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1559.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 8.9 |
| | D TIERRA | 86.596 | 1723.89 | 5000.8 | VEGETAL | 6.936 | 138.31 | 1372.2 |
| 240.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1694.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 10.8 |
| | D TIERRA | 80.972 | 1675.69 | 6676.5 | VEGETAL | 6.772 | 137.08 | 1509.3 |
| 260.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1829.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 12.8 |
| | D TIERRA | 82.030 | 1630.03 | 8306.5 | VEGETAL | 6.809 | 135.81 | 1645.1 |
| 280.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1965.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 14.8 |
| | D TIERRA | 83.039 | 1650.69 | 9957.2 | VEGETAL | 6.829 | 136.37 | 1781.5 |
| 300.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2100.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.7 |
| | D TIERRA | 83.148 | 1661.87 | 11619.1 | VEGETAL | 6.832 | 136.61 | 1918.1 |
| 320.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2235.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 18.7 |
| | D TIERRA | 85.118 | 1682.66 | 13301.7 | VEGETAL | 6.885 | 137.17 | 2055.2 |
| 340.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2371.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 20.7 |
| | D TIERRA | 84.578 | 1696.96 | 14998.7 | VEGETAL | 6.867 | 137.52 | 2192.8 |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 360.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2506.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 22.7 |
| | D TIERRA | 71.034 | 1556.11 | 16554.8 | VEGETAL | 6.507 | 133.74 | 2326.5 |
| 380.000 | FIRME | 6.763 | 135.29 | 2641.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 24.6 |
| | D TIERRA | 55.106 | 1261.40 | 17816.2 | VEGETAL | 6.034 | 125.41 | 2451.9 |
| 400.000 | FIRME | 6.754 | 135.17 | 2776.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 26.6 |
| | D TIERRA | 36.364 | 914.71 | 18730.9 | VEGETAL | 5.385 | 114.19 | 2566.1 |
| 420.000 | FIRME | 6.749 | 135.03 | 2912.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 28.6 |
| | D TIERRA | 15.227 | 515.91 | 19246.8 | VEGETAL | 4.649 | 100.34 | 2666.4 |
| 440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3046.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.97 | 30.6 |
| | D TIERRA | 5.647 | 208.74 | 19455.6 | VEGETAL | 4.206 | 88.54 | 2755.0 |
| 460.000 | FIRME | 7.199 | 139.48 | 3186.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.98 | 31.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 56.47 | 19512.0 | TERRAPLEN | 9.710 | 97.10 | 3927.9 |
| | VEGETAL | 4.863 | 90.69 | 2845.7 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.39 | 3330.8 | TERRAPLEN | 15.935 | 256.45 | 4184.4 |
| | VEGETAL | 5.292 | 101.55 | 2947.2 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.834 | 140.74 | 3471.6 | D TIERRA | 0.105 | 1.05 | 19513.1 |
| | TERRAPLEN | 12.482 | 284.17 | 4468.6 | VEGETAL | 4.145 | 94.37 | 3041.6 |
| 520.000 | FIRME | 6.828 | 136.62 | 3608.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 32.0 |
| | D TIERRA | 4.788 | 48.93 | 19562.0 | TERRAPLEN | 0.001 | 124.83 | 4593.4 |
| | VEGETAL | 4.242 | 83.87 | 3125.4 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 7.240 | 140.67 | 3748.9 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 32.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 47.88 | 19609.9 | TERRAPLEN | 47.228 | 472.29 | 5065.7 |
| | VEGETAL | 6.559 | 108.01 | 3233.5 | | | | |
| 560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 3893.6 | TERRAPLEN | 56.348 | 1035.76 | 6101.4 |
| | VEGETAL | 6.923 | 134.82 | 3368.3 | | | | |
| 580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4038.4 | TERRAPLEN | 69.459 | 1258.07 | 7359.5 |
| | VEGETAL | 7.379 | 143.02 | 3511.3 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4183.2 | TERRAPLEN | 79.163 | 1486.22 | 8845.7 |
| | VEGETAL | 7.721 | 151.00 | 3662.3 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4328.0 | TERRAPLEN | 82.590 | 1617.52 | 10463.3 |
| | VEGETAL | 7.830 | 155.51 | 3817.8 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4472.8 | TERRAPLEN | 79.491 | 1620.80 | 12084.1 |
| | VEGETAL | 7.750 | 155.80 | 3973.6 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4617.6 | TERRAPLEN | 85.222 | 1647.12 | 13731.2 |
| | VEGETAL | 7.950 | 157.00 | 4130.6 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4762.4 | TERRAPLEN | 95.787 | 1810.09 | 15541.3 |
| | VEGETAL | 8.349 | 162.99 | 4293.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 700.000 | FIRME | 7.248 | 144.87 | 4907.3 | TERRAPLEN | 114.529 | 2103.16 | 17644.4 |
| | VEGETAL | 9.159 | 175.08 | 4468.7 | | | | |
| 720.000 | FIRME | 7.264 | 145.11 | 5052.4 | TERRAPLEN | 141.430 | 2559.58 | 20204.0 |
| | VEGETAL | 9.739 | 188.97 | 4657.6 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 5052.4 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5172.5 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5292.5 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5412.6 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5532.6 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5652.7 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5772.7 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5892.8 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6012.8 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6132.9 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6252.9 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6373.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 940.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 6373.0 | TERRAPLEN | 120.809 | 0.00 | 20204.0 |
| | VEGETAL | 9.021 | 0.00 | 4657.6 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 6519.2 | TERRAPLEN | 52.251 | 1730.61 | 21934.6 |
| | VEGETAL | 6.759 | 157.80 | 4815.4 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6665.4 | TERRAPLEN | 13.485 | 657.36 | 22592.0 |
| | VEGETAL | 5.042 | 118.01 | 4933.5 | | | | |
| 1000.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6811.6 | TERRAPLEN | 17.127 | 306.12 | 22898.1 |
| | VEGETAL | 5.224 | 102.66 | 5036.1 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6957.9 | TERRAPLEN | 20.165 | 372.92 | 23271.0 |
| | VEGETAL | 5.370 | 105.94 | 5142.1 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7104.1 | TERRAPLEN | 25.628 | 457.93 | 23728.9 |
| | VEGETAL | 5.608 | 109.78 | 5251.8 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7250.3 | TERRAPLEN | 30.682 | 563.11 | 24292.1 |
| | VEGETAL | 5.863 | 114.72 | 5366.6 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7396.6 | TERRAPLEN | 35.429 | 661.11 | 24953.2 |
| | VEGETAL | 6.060 | 119.23 | 5485.8 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7542.8 | TERRAPLEN | 40.736 | 761.64 | 25714.8 |
| | VEGETAL | 6.282 | 123.42 | 5609.2 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7689.0 | TERRAPLEN | 44.277 | 850.13 | 26564.9 |
| | VEGETAL | 6.429 | 127.11 | 5736.3 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7835.3 | TERRAPLEN | 42.095 | 863.73 | 27428.7 |
| | VEGETAL | 6.381 | 128.10 | 5864.4 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7981.5 | TERRAPLEN | 52.340 | 944.35 | 28373.0 |
| | VEGETAL | 6.728 | 131.09 | 5995.5 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8127.7 | TERRAPLEN | 55.848 | 1081.88 | 29454.9 |
| | VEGETAL | 6.880 | 136.08 | 6131.6 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8273.9 | TERRAPLEN | 56.669 | 1125.17 | 30580.1 |
| | VEGETAL | 6.910 | 137.90 | 6269.5 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8420.2 | TERRAPLEN | 52.618 | 1092.86 | 31672.9 |
| | VEGETAL | 6.755 | 136.65 | 6406.1 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8566.4 | TERRAPLEN | 48.654 | 1012.72 | 32685.6 |
| | VEGETAL | 6.601 | 133.56 | 6539.7 | | | | |
| 1260.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8712.6 | TERRAPLEN | 44.779 | 934.34 | 33620.0 |
| | VEGETAL | 6.447 | 130.48 | 6670.2 | | | | |
| 1280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8858.9 | TERRAPLEN | 40.992 | 857.71 | 34477.7 |
| | VEGETAL | 6.292 | 127.39 | 6797.6 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9005.1 | TERRAPLEN | 37.295 | 782.87 | 35260.6 |
| | VEGETAL | 6.139 | 124.31 | 6921.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9151.3 | TERRAPLEN | 33.482 | 707.77 | 35968.3 |
| | VEGETAL | 5.974 | 121.13 | 7043.0 | | | | |
| 1340.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9297.6 | TERRAPLEN | 29.132 | 626.14 | 36594.5 |
| | VEGETAL | 5.784 | 117.58 | 7160.6 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9443.8 | TERRAPLEN | 23.641 | 527.73 | 37122.2 |
| | VEGETAL | 5.517 | 113.01 | 7273.6 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9590.0 | TERRAPLEN | 15.218 | 388.60 | 37510.8 |
| | VEGETAL | 5.131 | 106.48 | 7380.1 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 9736.2 | TERRAPLEN | 17.703 | 329.22 | 37840.0 |
| | VEGETAL | 5.253 | 103.84 | 7483.9 | | | | |
| 1420.000 | FIRME | 7.300 | 146.12 | 9882.4 | TERRAPLEN | 19.959 | 376.62 | 38216.6 |
| | VEGETAL | 5.355 | 106.07 | 7590.0 | | | | |
| 1440.000 | FIRME | 7.270 | 145.70 | 10028.1 | TERRAPLEN | 20.424 | 403.83 | 38620.5 |
| | VEGETAL | 5.411 | 107.66 | 7697.6 | | | | |
| 1460.000 | FIRME | 7.257 | 145.28 | 10173.3 | TERRAPLEN | 22.751 | 431.75 | 39052.2 |
| | VEGETAL | 5.562 | 109.73 | 7807.4 | | | | |
| 1480.000 | FIRME | 7.264 | 145.21 | 10318.6 | TERRAPLEN | 29.073 | 518.24 | 39570.5 |
| | VEGETAL | 5.808 | 113.70 | 7921.1 | | | | |
| 1500.000 | FIRME | 7.246 | 145.10 | 10463.6 | TERRAPLEN | 36.937 | 660.10 | 40230.6 |
| | VEGETAL | 6.135 | 119.44 | 8040.5 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 7.240 | 144.86 | 10608.5 | TERRAPLEN | 46.030 | 829.67 | 41060.2 |
| | VEGETAL | 6.502 | 126.38 | 8166.9 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 10753.3 | TERRAPLEN | 56.499 | 1025.29 | 42085.5 |
| | VEGETAL | 6.908 | 134.10 | 8301.0 | | | | |
| 1560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 10898.1 | TERRAPLEN | 68.489 | 1249.88 | 43335.4 |
| | VEGETAL | 7.347 | 142.54 | 8443.5 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 11042.9 | TERRAPLEN | 68.649 | 1371.37 | 44706.8 |
| | VEGETAL | 7.326 | 146.73 | 8590.3 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 11187.7 | TERRAPLEN | 28.613 | 972.62 | 45679.4 |
| | VEGETAL | 5.778 | 131.03 | 8721.3 | | | | |
| 1620.000 | FIRME | 7.133 | 143.73 | 11331.4 | D TIERRA | 0.037 | 0.37 | 19610.3 |
| | TERRAPLEN | 3.150 | 317.63 | 45997.0 | VEGETAL | 4.495 | 102.73 | 8824.0 |
| 1640.000 | FIRME | 7.202 | 143.35 | 11474.8 | D TIERRA | 0.000 | 0.37 | 19610.6 |
| | TERRAPLEN | 4.094 | 72.44 | 46069.5 | VEGETAL | 4.558 | 90.54 | 8914.5 |
| 1660.000 | FIRME | 7.014 | 142.16 | 11616.9 | D TIERRA | 0.774 | 7.74 | 19618.4 |
| | TERRAPLEN | 0.430 | 45.24 | 46114.7 | VEGETAL | 4.290 | 88.48 | 9003.0 |
| 1680.000 | FIRME | 7.022 | 140.36 | 11757.3 | D TIERRA | 0.732 | 15.06 | 19633.4 |
| | TERRAPLEN | 0.442 | 8.72 | 46123.4 | VEGETAL | 4.295 | 85.85 | 9088.9 |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1700.000 | FIRME | 7.136 | 141.57 | 11898.9 | D TIERRA | 0.043 | 7.75 | 19641.2 |
| | TERRAPLEN | 1.728 | 21.70 | 46145.1 | VEGETAL | 4.415 | 87.10 | 9176.0 |
| 1720.000 | FIRME | 6.749 | 138.85 | 12037.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 33.4 |
| | D TIERRA | 6.705 | 67.48 | 19708.7 | TERRAPLEN | 0.000 | 17.28 | 46162.4 |
| | VEGETAL | 4.282 | 86.96 | 9262.9 | | | | |
| 1740.000 | FIRME | 6.938 | 136.87 | 12174.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.43 | 34.9 |
| | D TIERRA | 9.341 | 160.46 | 19869.1 | TERRAPLEN | 2.560 | 25.60 | 46188.0 |
| | VEGETAL | 5.093 | 93.74 | 9356.7 | | | | |
| 1760.000 | FIRME | 7.054 | 139.91 | 12314.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.96 | 35.8 |
| | D TIERRA | 1.388 | 107.29 | 19976.4 | TERRAPLEN | 0.872 | 34.32 | 46222.3 |
| | VEGETAL | 4.451 | 95.44 | 9452.1 | | | | |
| 1780.000 | FIRME | 6.998 | 140.52 | 12455.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 36.3 |
| | D TIERRA | 0.120 | 15.08 | 19991.5 | TERRAPLEN | 7.605 | 84.76 | 46307.1 |
| | VEGETAL | 4.737 | 91.87 | 9544.0 | | | | |
| 1800.000 | FIRME | 7.016 | 140.14 | 12595.1 | REVES CUNETA | 0.043 | 0.43 | 36.8 |
| | D TIERRA | 2.042 | 21.62 | 20013.1 | TERRAPLEN | 6.881 | 144.86 | 46451.9 |
| | VEGETAL | 4.836 | 95.73 | 9639.7 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.254 | 142.70 | 12737.8 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.43 | 37.2 |
| | D TIERRA | 2.093 | 41.36 | 20054.5 | TERRAPLEN | 16.205 | 230.86 | 46682.8 |
| | VEGETAL | 6.188 | 110.24 | 9750.0 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.786 | 140.40 | 12878.2 | D TIERRA | 2.053 | 41.46 | 20095.9 |
| | TERRAPLEN | 13.273 | 294.79 | 46977.6 | VEGETAL | 5.218 | 114.06 | 9864.0 |
| 1860.000 | FIRME | 6.959 | 137.45 | 13015.7 | D TIERRA | 1.761 | 38.14 | 20134.1 |
| | TERRAPLEN | 9.891 | 231.64 | 47209.2 | VEGETAL | 5.157 | 103.75 | 9967.8 |
| 1880.000 | FIRME | 7.248 | 142.07 | 13157.8 | D TIERRA | 0.000 | 17.61 | 20151.7 |
| | TERRAPLEN | 24.694 | 345.84 | 47555.1 | VEGETAL | 6.585 | 117.43 | 10085.2 |
| 1900.000 | FIRME | 7.240 | 144.87 | 13302.6 | TERRAPLEN | 31.600 | 562.94 | 48118.0 |
| | VEGETAL | 6.591 | 131.76 | 10217.0 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 13447.4 | TERRAPLEN | 38.510 | 701.11 | 48819.1 |
| | VEGETAL | 7.029 | 136.20 | 10353.2 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13592.2 | TERRAPLEN | 41.590 | 801.01 | 49620.1 |
| | VEGETAL | 6.991 | 140.20 | 10493.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13737.0 | TERRAPLEN | 41.355 | 829.46 | 50449.6 |
| | VEGETAL | 6.635 | 136.25 | 10629.6 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13881.8 | TERRAPLEN | 52.433 | 937.88 | 51387.5 |
| | VEGETAL | 7.734 | 143.69 | 10773.3 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 7.248 | 144.88 | 14026.7 | TERRAPLEN | 57.200 | 1096.33 | 52483.8 |
| | VEGETAL | 7.950 | 156.84 | 10930.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020.000 | FIRME | 7.263 | 145.12 | 14171.8 | TERRAPLEN | 59.586 | 1167.86 | 53651.7 |
| | VEGETAL | 7.742 | 156.92 | 11087.1 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 7.257 | 145.20 | 14317.0 | TERRAPLEN | 54.160 | 1137.46 | 54789.1 |
| | VEGETAL | 7.311 | 150.54 | 11237.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 7.254 | 145.11 | 14462.1 | TERRAPLEN | 53.506 | 1076.67 | 55865.8 |
| | VEGETAL | 7.157 | 144.68 | 11382.3 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 7.255 | 145.08 | 14607.2 | TERRAPLEN | 60.674 | 1141.80 | 57007.6 |
| | VEGETAL | 7.092 | 142.49 | 11524.8 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 7.259 | 145.14 | 14752.3 | TERRAPLEN | 67.890 | 1285.64 | 58293.2 |
| | VEGETAL | 7.354 | 144.46 | 11669.2 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 7.258 | 145.17 | 14897.5 | TERRAPLEN | 68.264 | 1361.54 | 59654.8 |
| | VEGETAL | 7.348 | 147.02 | 11816.3 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.241 | 144.99 | 15042.5 | TERRAPLEN | 68.689 | 1369.53 | 61024.3 |
| | VEGETAL | 7.367 | 147.14 | 11963.4 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.81 | 15187.3 | TERRAPLEN | 69.255 | 1379.44 | 62403.7 |
| | VEGETAL | 7.629 | 149.96 | 12113.4 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15332.1 | TERRAPLEN | 78.902 | 1481.57 | 63885.3 |
| | VEGETAL | 8.720 | 163.49 | 12276.8 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15476.9 | TERRAPLEN | 74.233 | 1531.35 | 65416.7 |
| | VEGETAL | 6.798 | 155.18 | 12432.0 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15621.7 | TERRAPLEN | 54.051 | 1282.84 | 66699.5 |
| | VEGETAL | 6.171 | 129.69 | 12561.7 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15766.5 | TERRAPLEN | 48.908 | 1029.59 | 67729.1 |
| | VEGETAL | 6.059 | 122.31 | 12684.0 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.249 | 144.89 | 15911.4 | TERRAPLEN | 50.015 | 989.23 | 68718.3 |
| | VEGETAL | 6.269 | 123.28 | 12807.3 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.263 | 145.12 | 16056.5 | TERRAPLEN | 45.861 | 958.77 | 69677.1 |
| | VEGETAL | 6.393 | 126.62 | 12933.9 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.256 | 145.19 | 16201.7 | TERRAPLEN | 48.177 | 940.38 | 70617.5 |
| | VEGETAL | 6.415 | 128.08 | 13062.0 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 16346.8 | TERRAPLEN | 42.267 | 904.43 | 71521.9 |
| | VEGETAL | 6.224 | 126.39 | 13188.4 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 6.986 | 142.40 | 16489.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 37.7 |
| | D TIERRA | 5.089 | 50.89 | 20202.6 | TERRAPLEN | 26.178 | 684.45 | 72206.4 |
| | VEGETAL | 6.621 | 128.45 | 13316.8 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 6.968 | 139.54 | 16628.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.98 | 38.7 |
| | D TIERRA | 47.069 | 521.58 | 20724.2 | TERRAPLEN | 7.685 | 338.63 | 72545.0 |
| | VEGETAL | 8.239 | 148.60 | 13465.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2380.000 | FIRME | 6.951 | 139.19 | 16767.9 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.96 | 39.6 |
| | D TIERRA | 44.087 | 911.56 | 21635.7 | TERRAPLEN | 10.151 | 178.36 | 72723.3 |
| | VEGETAL | 8.382 | 166.20 | 13631.6 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 6.936 | 138.88 | 16906.8 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.94 | 40.6 |
| | D TIERRA | 12.656 | 567.44 | 22203.2 | TERRAPLEN | 24.940 | 350.91 | 73074.3 |
| | VEGETAL | 6.979 | 153.61 | 13785.2 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 17048.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 41.0 |
| | D TIERRA | 0.000 | 126.56 | 22329.7 | TERRAPLEN | 54.792 | 797.33 | 73871.6 |
| | VEGETAL | 6.316 | 132.95 | 13918.2 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.245 | 144.85 | 17193.4 | TERRAPLEN | 65.952 | 1207.45 | 75079.0 |
| | VEGETAL | 9.309 | 156.25 | 14074.5 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.261 | 145.07 | 17338.5 | TERRAPLEN | 57.511 | 1234.63 | 76313.7 |
| | VEGETAL | 8.926 | 182.34 | 14256.8 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.258 | 145.20 | 17483.7 | TERRAPLEN | 52.714 | 1102.25 | 77415.9 |
| | VEGETAL | 8.625 | 175.51 | 14432.3 | | | | |
| 2500.000 | FIRME | 7.255 | 145.14 | 17628.8 | TERRAPLEN | 95.718 | 1484.32 | 78900.2 |
| | VEGETAL | 8.934 | 175.59 | 14607.9 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 17773.9 | TERRAPLEN | 169.843 | 2655.61 | 81555.8 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.64 | 14793.5 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 17919.0 | TERRAPLEN | 177.672 | 3475.15 | 85031.0 |
| | VEGETAL | 9.749 | 193.79 | 14987.3 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 18064.1 | TERRAPLEN | 182.277 | 3599.49 | 88630.5 |
| | VEGETAL | 10.645 | 203.93 | 15191.3 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 18209.2 | TERRAPLEN | 155.393 | 3376.70 | 92007.2 |
| | VEGETAL | 10.258 | 209.02 | 15400.3 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.259 | 145.14 | 18354.4 | TERRAPLEN | 86.295 | 2416.88 | 94424.1 |
| | VEGETAL | 9.233 | 194.91 | 15595.2 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 6.956 | 142.15 | 18496.5 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.48 | 41.5 |
| | D TIERRA | 1.935 | 19.35 | 22349.1 | TERRAPLEN | 43.189 | 1294.83 | 95718.9 |
| | VEGETAL | 6.453 | 156.86 | 15752.1 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 6.943 | 138.98 | 18635.5 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.95 | 42.5 |
| | D TIERRA | 17.239 | 191.74 | 22540.8 | TERRAPLEN | 30.443 | 736.32 | 96455.2 |
| | VEGETAL | 7.410 | 138.62 | 15890.7 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 6.936 | 138.79 | 18774.3 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 43.4 |
| | D TIERRA | 11.583 | 288.21 | 22829.0 | TERRAPLEN | 31.998 | 624.41 | 97079.6 |
| | VEGETAL | 6.713 | 141.23 | 16031.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2680.000 | FIRME | 7.231 | 141.67 | 18916.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 43.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 115.83 | 22944.9 | TERRAPLEN | 42.569 | 745.67 | 97825.3 |
| | VEGETAL | 6.123 | 128.36 | 16160.3 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.71 | 19060.7 | TERRAPLEN | 62.521 | 1050.90 | 98876.2 |
| | VEGETAL | 8.181 | 143.04 | 16303.3 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19205.5 | TERRAPLEN | 72.405 | 1349.26 | 100225.5 |
| | VEGETAL | 7.698 | 158.79 | 16462.1 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19350.3 | TERRAPLEN | 49.995 | 1224.00 | 101449.5 |
| | VEGETAL | 7.089 | 147.87 | 16610.0 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.256 | 144.96 | 19495.2 | TERRAPLEN | 40.830 | 908.26 | 102357.7 |
| | VEGETAL | 7.236 | 143.25 | 16753.2 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.260 | 145.16 | 19640.4 | TERRAPLEN | 40.095 | 809.26 | 103167.0 |
| | VEGETAL | 7.625 | 148.61 | 16901.8 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.255 | 145.15 | 19785.5 | TERRAPLEN | 28.757 | 688.52 | 103855.5 |
| | VEGETAL | 6.448 | 140.72 | 17042.6 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 19930.6 | TERRAPLEN | 52.186 | 809.43 | 104664.9 |
| | VEGETAL | 7.917 | 143.64 | 17186.2 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 20075.7 | D TIERRA | 0.044 | 0.44 | 22945.3 |
| | TERRAPLEN | 53.694 | 1058.80 | 105723.7 | VEGETAL | 7.963 | 158.80 | 17345.0 |
| 2860.000 | FIRME | 7.258 | 145.13 | 20220.8 | D TIERRA | 0.047 | 0.91 | 22946.2 |
| | TERRAPLEN | 70.468 | 1241.62 | 106965.3 | VEGETAL | 8.223 | 161.86 | 17506.9 |
| 2880.000 | FIRME | 7.262 | 145.20 | 20366.0 | D TIERRA | 0.000 | 0.47 | 22946.7 |
| | TERRAPLEN | 86.691 | 1571.58 | 108536.9 | VEGETAL | 7.464 | 156.87 | 17663.7 |
| 2900.000 | FIRME | 7.255 | 145.18 | 20511.2 | TERRAPLEN | 96.952 | 1836.43 | 110373.3 |
| | VEGETAL | 7.485 | 149.49 | 17813.2 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 7.245 | 145.00 | 20656.2 | TERRAPLEN | 93.469 | 1904.22 | 112277.6 |
| | VEGETAL | 7.451 | 149.36 | 17962.6 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 20801.1 | TERRAPLEN | 79.746 | 1732.16 | 114009.7 |
| | VEGETAL | 7.107 | 145.58 | 18108.1 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 20946.0 | TERRAPLEN | 81.335 | 1610.81 | 115620.5 |
| | VEGETAL | 7.032 | 141.40 | 18249.5 | | | | |
| 2980.000 | FIRME | 7.244 | 144.89 | 21090.9 | TERRAPLEN | 78.370 | 1597.05 | 117217.6 |
| | VEGETAL | 6.819 | 138.51 | 18388.0 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 7.165 | 144.09 | 21235.0 | D TIERRA | 0.422 | 4.22 | 22950.9 |
| | TERRAPLEN | 69.949 | 1483.19 | 118700.8 | VEGETAL | 6.725 | 135.44 | 18523.5 |
| 3020.000 | FIRME | 7.053 | 142.18 | 21377.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 44.4 |
| | D TIERRA | 3.032 | 34.54 | 22985.4 | TERRAPLEN | 36.721 | 1066.70 | 119767.5 |
| | VEGETAL | 6.500 | 132.25 | 18655.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3040.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21518.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 45.4 |
| | D TIERRA | 7.248 | 102.80 | 23088.2 | TERRAPLEN | 19.000 | 557.21 | 120324.7 |
| | VEGETAL | 6.282 | 127.83 | 18783.6 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21659.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 46.3 |
| | D TIERRA | 10.990 | 182.38 | 23270.6 | TERRAPLEN | 10.717 | 297.17 | 120621.9 |
| | VEGETAL | 6.126 | 124.08 | 18907.7 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21800.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 47.3 |
| | D TIERRA | 7.023 | 180.13 | 23450.7 | TERRAPLEN | 12.626 | 233.43 | 120855.3 |
| | VEGETAL | 5.946 | 120.72 | 19028.4 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21941.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 48.3 |
| | D TIERRA | 2.994 | 100.17 | 23550.9 | TERRAPLEN | 18.078 | 307.03 | 121162.3 |
| | VEGETAL | 5.982 | 119.28 | 19147.7 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 7.245 | 142.98 | 22084.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 48.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 29.94 | 23580.8 | TERRAPLEN | 53.126 | 712.04 | 121874.4 |
| | VEGETAL | 6.749 | 127.30 | 19275.0 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22229.3 | TERRAPLEN | 22.578 | 757.04 | 122631.4 |
| | VEGETAL | 6.376 | 131.25 | 19406.2 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22374.2 | TERRAPLEN | 22.785 | 453.62 | 123085.0 |
| | VEGETAL | 5.659 | 120.35 | 19526.6 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22519.1 | TERRAPLEN | 36.318 | 591.03 | 123676.1 |
| | VEGETAL | 6.244 | 119.03 | 19645.6 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22664.0 | TERRAPLEN | 32.583 | 689.01 | 124365.1 |
| | VEGETAL | 6.051 | 122.95 | 19768.5 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 7.053 | 142.98 | 22806.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 49.3 |
| | D TIERRA | 5.986 | 59.86 | 23640.7 | TERRAPLEN | 4.885 | 374.67 | 124739.7 |
| | VEGETAL | 4.790 | 108.41 | 19876.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 6.749 | 138.02 | 22945.0 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.47 | 50.8 |
| | D TIERRA | 30.090 | 360.75 | 24001.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 48.85 | 124788.6 |
| | VEGETAL | 4.860 | 96.50 | 19973.4 | | | | |
| 3260.000 | FIRME | 7.245 | 139.94 | 23084.9 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.97 | 51.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 300.90 | 24302.4 | TERRAPLEN | 18.649 | 186.49 | 124975.1 |
| | VEGETAL | 5.310 | 101.70 | 20075.1 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23229.8 | TERRAPLEN | 25.891 | 445.40 | 125420.5 |
| | VEGETAL | 5.629 | 109.38 | 20184.5 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23374.7 | TERRAPLEN | 31.765 | 576.55 | 125997.0 |
| | VEGETAL | 5.916 | 115.44 | 20300.0 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23519.6 | TERRAPLEN | 42.575 | 743.40 | 126740.4 |
| | VEGETAL | 6.312 | 122.28 | 20422.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3340.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23664.5 | TERRAPLEN | 54.605 | 971.80 | 127712.2 |
| | VEGETAL | 6.881 | 131.93 | 20554.2 | | | | |
| 3360.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23809.4 | TERRAPLEN | 66.486 | 1210.91 | 128923.1 |
| | VEGETAL | 7.310 | 141.90 | 20696.1 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23954.3 | TERRAPLEN | 69.110 | 1355.96 | 130279.1 |
| | VEGETAL | 7.405 | 147.15 | 20843.2 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24099.2 | TERRAPLEN | 78.816 | 1479.27 | 131758.4 |
| | VEGETAL | 7.654 | 150.59 | 20993.8 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24244.1 | TERRAPLEN | 80.184 | 1590.00 | 133348.4 |
| | VEGETAL | 7.571 | 152.25 | 21146.1 | | | | |
| 3440.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24389.0 | TERRAPLEN | 73.562 | 1537.46 | 134885.8 |
| | VEGETAL | 7.490 | 150.61 | 21296.7 | | | | |
| 3460.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24533.9 | TERRAPLEN | 67.045 | 1406.06 | 136291.9 |
| | VEGETAL | 7.304 | 147.93 | 21444.6 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24678.8 | TERRAPLEN | 60.693 | 1277.38 | 137569.3 |
| | VEGETAL | 7.058 | 143.62 | 21588.2 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24823.7 | TERRAPLEN | 54.377 | 1150.70 | 138720.0 |
| | VEGETAL | 6.897 | 139.55 | 21727.8 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24968.6 | TERRAPLEN | 51.245 | 1056.22 | 139776.2 |
| | VEGETAL | 6.832 | 137.29 | 21865.1 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25113.5 | TERRAPLEN | 51.372 | 1026.17 | 140802.3 |
| | VEGETAL | 6.734 | 135.66 | 22000.7 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25258.3 | TERRAPLEN | 54.274 | 1056.45 | 141858.8 |
| | VEGETAL | 6.896 | 136.30 | 22137.0 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25403.2 | TERRAPLEN | 62.688 | 1169.62 | 143028.4 |
| | VEGETAL | 7.116 | 140.12 | 22277.1 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25548.1 | TERRAPLEN | 76.548 | 1392.37 | 144420.8 |
| | VEGETAL | 7.452 | 145.67 | 22422.8 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25693.0 | TERRAPLEN | 92.244 | 1687.93 | 146108.7 |
| | VEGETAL | 8.094 | 155.46 | 22578.3 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25837.9 | TERRAPLEN | 109.819 | 2020.63 | 148129.3 |
| | VEGETAL | 8.497 | 165.91 | 22744.2 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25982.8 | TERRAPLEN | 133.637 | 2434.56 | 150563.9 |
| | VEGETAL | 9.223 | 177.20 | 22921.4 | | | | |
| 3680.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26127.7 | TERRAPLEN | 164.676 | 2983.12 | 153547.0 |
| | VEGETAL | 10.093 | 193.16 | 23114.5 | | | | |
| 3700.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26272.6 | TERRAPLEN | 158.368 | 3230.44 | 156777.5 |
| | VEGETAL | 10.054 | 201.47 | 23316.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3720.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 26272.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3740.000 | FIRME | 7.245 | 0.00 | 26272.6 | TERRAPLEN | 134.133 | 0.00 | 156777.5 |
| | VEGETAL | 9.401 | 0.00 | 23316.0 | | | | |
| 3760.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26417.5 | TERRAPLEN | 112.985 | 2471.18 | 159248.6 |
| | VEGETAL | 8.813 | 182.13 | 23498.1 | | | | |
| 3780.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26562.4 | TERRAPLEN | 98.407 | 2113.92 | 161362.6 |
| | VEGETAL | 8.346 | 171.59 | 23669.7 | | | | |
| 3800.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26707.3 | TERRAPLEN | 103.386 | 2017.93 | 163380.5 |
| | VEGETAL | 8.501 | 168.48 | 23838.2 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26852.2 | TERRAPLEN | 92.089 | 1954.74 | 165335.2 |
| | VEGETAL | 8.160 | 166.61 | 24004.8 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26997.1 | TERRAPLEN | 81.915 | 1740.04 | 167075.3 |
| | VEGETAL | 7.844 | 160.04 | 24164.9 | | | | |
| 3860.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27142.0 | TERRAPLEN | 73.268 | 1551.83 | 168627.1 |
| | VEGETAL | 7.524 | 153.68 | 24318.5 | | | | |
| 3880.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27286.9 | TERRAPLEN | 65.289 | 1385.57 | 170012.7 |
| | VEGETAL | 7.227 | 147.51 | 24466.1 | | | | |
| 3900.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27431.8 | TERRAPLEN | 56.931 | 1222.21 | 171234.9 |
| | VEGETAL | 6.915 | 141.43 | 24607.5 | | | | |
| 3920.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27576.7 | TERRAPLEN | 48.005 | 1049.37 | 172284.2 |
| | VEGETAL | 6.585 | 135.00 | 24742.5 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27721.6 | TERRAPLEN | 40.110 | 881.15 | 173165.4 |
| | VEGETAL | 6.284 | 128.69 | 24871.2 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27866.5 | TERRAPLEN | 36.433 | 765.42 | 173930.8 |
| | VEGETAL | 6.113 | 123.97 | 24995.1 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28011.4 | TERRAPLEN | 33.149 | 695.82 | 174626.6 |
| | VEGETAL | 5.973 | 120.86 | 25116.0 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28156.3 | TERRAPLEN | 45.654 | 788.03 | 175414.7 |
| | VEGETAL | 6.490 | 124.63 | 25240.6 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28301.2 | TERRAPLEN | 91.935 | 1375.89 | 176790.5 |
| | VEGETAL | 7.981 | 144.72 | 25385.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4040.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 28301.2 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28421.2 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28541.3 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28661.3 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28781.4 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28901.4 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29021.5 | | | | |
| 4180.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29141.5 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29261.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4220.000 | FIRME | 7.252 | 0.00 | 29261.6 | TERRAPLEN | 81.029 | 0.00 | 176790.5 |
| | VEGETAL | 7.783 | 0.00 | 25385.4 | | | | |
| 4240.000 | FIRME | 7.240 | 144.92 | 29406.5 | TERRAPLEN | 76.038 | 1570.67 | 178361.2 |
| | VEGETAL | 7.607 | 153.90 | 25539.3 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 29551.3 | TERRAPLEN | 65.612 | 1416.50 | 179777.7 |
| | VEGETAL | 7.242 | 148.49 | 25687.7 | | | | |
| 4280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 29696.1 | TERRAPLEN | 57.087 | 1226.99 | 181004.7 |
| | VEGETAL | 6.929 | 141.71 | 25829.4 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 29840.9 | TERRAPLEN | 52.050 | 1091.37 | 182096.1 |
| | VEGETAL | 6.737 | 136.66 | 25966.1 | | | | |
| 4320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 29985.7 | TERRAPLEN | 48.710 | 1007.60 | 183103.7 |
| | VEGETAL | 6.606 | 133.43 | 26099.5 | | | | |
| 4340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30130.5 | TERRAPLEN | 46.808 | 955.18 | 184058.9 |
| | VEGETAL | 6.531 | 131.37 | 26230.9 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30275.3 | TERRAPLEN | 43.609 | 904.17 | 184963.0 |
| | VEGETAL | 6.411 | 129.41 | 26360.3 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30420.0 | TERRAPLEN | 42.043 | 856.52 | 185819.5 |
| | VEGETAL | 6.346 | 127.56 | 26487.9 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30564.8 | TERRAPLEN | 37.991 | 800.34 | 186619.9 |
| | VEGETAL | 6.175 | 125.20 | 26613.1 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30709.6 | TERRAPLEN | 27.026 | 650.17 | 187270.1 |
| | VEGETAL | 5.698 | 118.73 | 26731.8 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30854.4 | TERRAPLEN | 17.315 | 443.41 | 187713.5 |
| | VEGETAL | 5.241 | 109.39 | 26841.2 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 7.217 | 144.57 | 30999.0 | TERRAPLEN | 8.788 | 261.02 | 187974.5 |
| | VEGETAL | 4.804 | 100.45 | 26941.7 | | | | |
| 4480.000 | FIRME | 6.936 | 141.54 | 31140.5 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 52.2 |
| | D TIERRA | 0.746 | 7.46 | 24309.8 | TERRAPLEN | 2.300 | 110.88 | 188085.4 |
| | VEGETAL | 4.416 | 92.20 | 27033.9 | | | | |
| 4500.000 | FIRME | 6.883 | 138.19 | 31278.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 53.2 |
| | D TIERRA | 4.896 | 56.42 | 24366.2 | TERRAPLEN | 0.006 | 23.06 | 188108.4 |
| | VEGETAL | 4.322 | 87.38 | 27121.2 | | | | |
| 4520.000 | FIRME | 6.749 | 136.32 | 31415.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 54.6 |
| | D TIERRA | 9.369 | 142.65 | 24508.9 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.06 | 188108.5 |
| | VEGETAL | 4.395 | 87.17 | 27208.4 | | | | |
| 4540.000 | FIRME | 6.925 | 136.74 | 31551.8 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 56.0 |
| | D TIERRA | 3.858 | 132.27 | 24641.2 | TERRAPLEN | 0.272 | 2.72 | 188111.2 |
| | VEGETAL | 4.379 | 87.74 | 27296.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 6.936 | 138.62 | 31690.4 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 56.9 |
| | D TIERRA | 2.476 | 63.34 | 24704.5 | TERRAPLEN | 0.959 | 12.31 | 188123.5 |
| | VEGETAL | 4.405 | 87.84 | 27384.0 | | | | |
| 4580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 31829.1 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 57.9 |
| | D TIERRA | 1.013 | 34.89 | 24739.4 | TERRAPLEN | 2.419 | 33.78 | 188157.3 |
| | VEGETAL | 4.439 | 88.43 | 27472.4 | | | | |
| 4600.000 | FIRME | 7.114 | 140.50 | 31969.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 58.3 |
| | D TIERRA | 0.060 | 10.73 | 24750.1 | TERRAPLEN | 5.832 | 82.51 | 188239.8 |
| | VEGETAL | 4.645 | 90.84 | 27563.3 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 7.178 | 142.92 | 32112.5 | D TIERRA | 0.000 | 0.60 | 24750.7 |
| | TERRAPLEN | 7.766 | 135.98 | 188375.8 | VEGETAL | 4.745 | 93.91 | 27657.2 |
| 4640.000 | FIRME | 7.208 | 143.86 | 32256.4 | TERRAPLEN | 9.074 | 168.40 | 188544.2 |
| | VEGETAL | 4.818 | 95.63 | 27752.8 | | | | |
| 4660.000 | FIRME | 7.218 | 144.26 | 32400.7 | TERRAPLEN | 5.936 | 150.10 | 188694.3 |
| | VEGETAL | 4.673 | 94.91 | 27847.7 | | | | |
| 4680.000 | FIRME | 7.260 | 144.78 | 32545.4 | TERRAPLEN | 11.182 | 171.19 | 188865.5 |
| | VEGETAL | 4.944 | 96.18 | 27943.9 | | | | |
| 4700.000 | FIRME | 7.260 | 145.20 | 32690.6 | TERRAPLEN | 12.712 | 238.95 | 189104.4 |
| | VEGETAL | 5.013 | 99.57 | 28043.4 | | | | |
| 4720.000 | FIRME | 7.289 | 145.50 | 32836.1 | TERRAPLEN | 12.051 | 247.64 | 189352.0 |
| | VEGETAL | 4.969 | 99.82 | 28143.3 | | | | |
| 4740.000 | FIRME | 7.311 | 146.01 | 32982.2 | TERRAPLEN | 7.728 | 197.80 | 189549.8 |
| | VEGETAL | 4.768 | 97.37 | 28240.6 | | | | |
| 4760.000 | FIRME | 7.308 | 146.19 | 33128.3 | TERRAPLEN | 6.716 | 144.44 | 189694.3 |
| | VEGETAL | 4.686 | 94.54 | 28335.2 | | | | |
| 4780.000 | FIRME | 7.304 | 146.12 | 33274.5 | TERRAPLEN | 5.138 | 118.54 | 189812.8 |
| | VEGETAL | 4.618 | 93.03 | 28428.2 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.288 | 145.92 | 33420.4 | TERRAPLEN | 3.872 | 90.10 | 189902.9 |
| | VEGETAL | 4.538 | 91.55 | 28519.8 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.304 | 145.92 | 33566.3 | TERRAPLEN | 4.724 | 85.96 | 189988.9 |
| | VEGETAL | 4.575 | 91.13 | 28610.9 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.291 | 145.95 | 33712.3 | TERRAPLEN | 3.985 | 87.09 | 190076.0 |
| | VEGETAL | 4.533 | 91.08 | 28702.0 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.288 | 145.79 | 33858.1 | TERRAPLEN | 3.859 | 78.44 | 190154.4 |
| | VEGETAL | 4.526 | 90.59 | 28792.6 | | | | |
| 4874.344 | FIRME | 7.289 | 104.55 | 33962.6 | TERRAPLEN | 3.895 | 55.62 | 190210.0 |
| | VEGETAL | 4.528 | 64.93 | 28857.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 33962.6 |
| REVES CUNETA | 58.3 |
| D TIERRA | 24750.7 |
| TERRAPLEN | 190210.0 |
| VEGETAL | 28857.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 30.323 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.860 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.148 | 144.60 | 144.6 | D TIERRA | 0.136 | 1.36 | 1.4 |
| | TERRAPLEN | 7.421 | 377.44 | 377.4 | VEGETAL | 4.747 | 106.07 | 106.1 |
| 40.000 | FIRME | 7.185 | 143.33 | 287.9 | D TIERRA | 0.052 | 1.88 | 3.2 |
| | TERRAPLEN | 8.589 | 160.10 | 537.5 | VEGETAL | 4.805 | 95.52 | 201.6 |
| 60.000 | FIRME | 7.207 | 143.93 | 431.9 | D TIERRA | 0.015 | 0.67 | 3.9 |
| | TERRAPLEN | 6.918 | 155.07 | 692.6 | VEGETAL | 4.708 | 95.13 | 296.7 |
| 80.000 | FIRME | 7.267 | 144.75 | 576.6 | D TIERRA | 0.000 | 0.15 | 4.1 |
| | TERRAPLEN | 13.760 | 206.77 | 899.4 | VEGETAL | 5.097 | 98.06 | 394.8 |
| 100.000 | FIRME | 7.257 | 145.24 | 721.8 | TERRAPLEN | 21.249 | 350.09 | 1249.5 |
| | VEGETAL | 5.474 | 105.71 | 500.5 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.263 | 145.20 | 867.0 | TERRAPLEN | 37.129 | 583.78 | 1833.2 |
| | VEGETAL | 6.118 | 115.92 | 616.4 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 7.248 | 145.12 | 1012.2 | TERRAPLEN | 56.448 | 935.77 | 2769.0 |
| | VEGETAL | 6.926 | 130.45 | 746.9 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 7.240 | 144.88 | 1157.0 | TERRAPLEN | 68.984 | 1254.32 | 4023.3 |
| | VEGETAL | 7.377 | 143.03 | 889.9 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1301.8 | TERRAPLEN | 82.108 | 1510.92 | 5534.3 |
| | VEGETAL | 7.831 | 152.08 | 1042.0 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1446.6 | TERRAPLEN | 109.002 | 1911.11 | 7445.4 |
| | VEGETAL | 8.578 | 164.09 | 1206.1 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1591.4 | TERRAPLEN | 134.843 | 2438.46 | 9883.8 |
| | VEGETAL | 9.454 | 180.32 | 1386.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1736.2 | TERRAPLEN | 157.101 | 2919.44 | 12803.3 |
| | VEGETAL | 10.051 | 195.05 | 1581.4 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1881.0 | TERRAPLEN | 170.877 | 3279.79 | 16083.1 |
| | VEGETAL | 10.445 | 204.96 | 1786.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2025.8 | TERRAPLEN | 185.893 | 3567.70 | 19650.8 |
| | VEGETAL | 10.820 | 212.65 | 1999.0 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2170.6 | TERRAPLEN | 199.598 | 3854.91 | 23505.7 |
| | VEGETAL | 10.987 | 218.07 | 2217.1 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 2315.4 | TERRAPLEN | 203.506 | 4031.04 | 27536.7 |
| | VEGETAL | 11.091 | 220.77 | 2437.9 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2460.2 | TERRAPLEN | 174.745 | 3782.51 | 31319.2 |
| | VEGETAL | 10.312 | 214.03 | 2651.9 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2605.0 | TERRAPLEN | 97.811 | 2725.56 | 34044.8 |
| | VEGETAL | 8.281 | 185.93 | 2837.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 380.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2749.8 | TERRAPLEN | 52.920 | 1507.31 | 35552.1 |
| | VEGETAL | 7.500 | 157.81 | 2995.6 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2894.6 | TERRAPLEN | 115.992 | 1689.11 | 37241.2 |
| | VEGETAL | 10.081 | 175.81 | 3171.5 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3039.4 | TERRAPLEN | 215.910 | 3319.01 | 40560.2 |
| | VEGETAL | 11.422 | 215.03 | 3386.5 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3184.2 | TERRAPLEN | 173.742 | 3896.52 | 44456.7 |
| | VEGETAL | 9.984 | 214.06 | 3600.5 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3329.0 | TERRAPLEN | 122.347 | 2960.89 | 47417.6 |
| | VEGETAL | 8.725 | 187.09 | 3787.6 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3473.8 | TERRAPLEN | 41.173 | 1635.20 | 49052.8 |
| | VEGETAL | 6.222 | 149.48 | 3937.1 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.857 | 140.97 | 3614.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 0.5 |
| | D TIERRA | 9.167 | 91.67 | 95.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 411.74 | 49464.6 |
| | VEGETAL | 4.513 | 107.35 | 4044.5 | | | | |
| 520.000 | FIRME | 6.749 | 136.06 | 3750.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 1.9 |
| | D TIERRA | 38.044 | 472.11 | 567.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 49464.6 |
| | VEGETAL | 5.329 | 98.42 | 4142.9 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3885.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 3.8 |
| | D TIERRA | 69.235 | 1072.79 | 1640.6 | VEGETAL | 6.422 | 117.51 | 4260.4 |
| 560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 4020.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 5.7 |
| | D TIERRA | 60.792 | 1300.27 | 2940.9 | VEGETAL | 6.166 | 125.89 | 4386.3 |
| 580.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 4157.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 7.2 |
| | D TIERRA | 9.835 | 706.27 | 3647.2 | TERRAPLEN | 3.908 | 39.08 | 49503.7 |
| | VEGETAL | 5.316 | 114.82 | 4501.1 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 4299.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 7.6 |
| | D TIERRA | 0.000 | 98.35 | 3745.5 | TERRAPLEN | 54.420 | 583.28 | 50086.9 |
| | VEGETAL | 6.670 | 119.85 | 4621.0 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4444.2 | TERRAPLEN | 108.483 | 1629.02 | 51716.0 |
| | VEGETAL | 8.861 | 155.31 | 4776.3 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 4589.0 | TERRAPLEN | 125.129 | 2336.12 | 54052.1 |
| | VEGETAL | 9.300 | 181.62 | 4957.9 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4733.7 | TERRAPLEN | 125.469 | 2505.99 | 56558.1 |
| | VEGETAL | 9.045 | 183.46 | 5141.3 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4878.5 | TERRAPLEN | 105.576 | 2310.46 | 58868.5 |
| | VEGETAL | 8.577 | 176.23 | 5317.6 | | | | |
| 700.000 | FIRME | 7.241 | 144.80 | 5023.3 | TERRAPLEN | 86.050 | 1916.26 | 60784.8 |
| | VEGETAL | 7.831 | 164.09 | 5481.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 7.247 | 144.87 | 5168.2 | TERRAPLEN | 92.321 | 1783.71 | 62568.5 |
| | VEGETAL | 8.621 | 164.53 | 5646.2 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 7.253 | 145.00 | 5313.2 | TERRAPLEN | 97.996 | 1903.17 | 64471.7 |
| | VEGETAL | 7.954 | 165.75 | 5811.9 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 7.259 | 145.12 | 5458.3 | TERRAPLEN | 68.354 | 1663.50 | 66135.2 |
| | VEGETAL | 7.298 | 152.52 | 5964.4 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 7.263 | 145.23 | 5603.6 | TERRAPLEN | 45.407 | 1137.61 | 67272.8 |
| | VEGETAL | 6.494 | 137.92 | 6102.4 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 7.260 | 145.24 | 5748.8 | TERRAPLEN | 33.899 | 793.06 | 68065.8 |
| | VEGETAL | 6.061 | 125.55 | 6227.9 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 5894.0 | TERRAPLEN | 24.303 | 582.02 | 68647.9 |
| | VEGETAL | 5.594 | 116.55 | 6344.5 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 6039.1 | TERRAPLEN | 17.307 | 416.10 | 69064.0 |
| | VEGETAL | 5.358 | 109.52 | 6454.0 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 6184.2 | TERRAPLEN | 6.698 | 240.06 | 69304.0 |
| | VEGETAL | 4.812 | 101.70 | 6555.7 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 6329.3 | TERRAPLEN | 6.209 | 129.08 | 69433.1 |
| | VEGETAL | 4.694 | 95.05 | 6650.7 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 7.251 | 145.05 | 6474.4 | TERRAPLEN | 6.236 | 124.46 | 69557.6 |
| | VEGETAL | 4.694 | 93.87 | 6744.6 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 7.257 | 145.09 | 6619.5 | TERRAPLEN | 14.668 | 209.05 | 69766.6 |
| | VEGETAL | 5.944 | 106.37 | 6851.0 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 7.259 | 145.17 | 6764.6 | TERRAPLEN | 7.377 | 220.46 | 69987.1 |
| | VEGETAL | 4.975 | 109.19 | 6960.2 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.262 | 145.21 | 6909.8 | TERRAPLEN | 16.930 | 243.07 | 70230.1 |
| | VEGETAL | 5.228 | 102.03 | 7062.2 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.264 | 145.25 | 7055.1 | TERRAPLEN | 61.220 | 781.50 | 71011.6 |
| | VEGETAL | 6.639 | 118.68 | 7180.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000.000 | FIRME | 7.258 | 0.00 | 7055.1 | TERRAPLEN | 73.580 | 0.00 | 71011.6 |
| | VEGETAL | 6.293 | 0.00 | 7180.9 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.252 | 145.09 | 7200.2 | TERRAPLEN | 102.933 | 1765.13 | 72776.8 |
| | VEGETAL | 7.307 | 136.00 | 7316.9 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.246 | 144.98 | 7345.2 | TERRAPLEN | 136.883 | 2398.16 | 75174.9 |
| | VEGETAL | 8.902 | 162.09 | 7479.0 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.241 | 144.87 | 7490.0 | TERRAPLEN | 135.984 | 2728.67 | 77903.6 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.34 | 7664.3 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7634.8 | TERRAPLEN | 137.650 | 2736.34 | 80639.9 |
| | VEGETAL | 9.176 | 188.08 | 7852.4 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7779.6 | TERRAPLEN | 112.895 | 2505.45 | 83145.4 |
| | VEGETAL | 8.859 | 180.35 | 8032.7 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7924.4 | TERRAPLEN | 76.150 | 1890.45 | 85035.8 |
| | VEGETAL | 7.370 | 162.29 | 8195.0 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8069.2 | TERRAPLEN | 53.245 | 1293.95 | 86329.8 |
| | VEGETAL | 6.988 | 143.58 | 8338.6 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 8214.0 | TERRAPLEN | 37.428 | 906.72 | 87236.5 |
| | VEGETAL | 6.293 | 132.80 | 8471.4 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8358.8 | TERRAPLEN | 25.106 | 625.34 | 87861.8 |
| | VEGETAL | 5.601 | 118.94 | 8590.3 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8503.6 | TERRAPLEN | 27.563 | 526.69 | 88388.5 |
| | VEGETAL | 5.544 | 111.45 | 8701.8 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8648.4 | TERRAPLEN | 8.223 | 357.86 | 88746.4 |
| | VEGETAL | 4.856 | 104.00 | 8805.8 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 139.89 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 173.10 | 3918.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 82.23 | 88828.6 |
| | VEGETAL | 4.672 | 95.28 | 8901.1 | | | | |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : TRONCOS
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 0.00 | 3918.6 | VEGETAL | 4.672 | 0.00 | 8901.1 |
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 10.5 |
| | D TIERRA | 105.883 | 1231.93 | 5150.6 | VEGETAL | 6.493 | 111.65 | 9012.7 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 10.5 |
| | D TIERRA | 105.883 | 0.00 | 5150.6 | VEGETAL | 6.493 | 0.00 | 9012.7 |
| 1280.000 | FIRME | 7.045 | 137.94 | 9061.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 12.0 |
| | D TIERRA | 7.700 | 1135.83 | 6286.4 | TERRAPLEN | 0.883 | 8.83 | 88837.4 |
| | VEGETAL | 4.932 | 114.24 | 9127.0 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.195 | 142.39 | 9203.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 12.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 77.00 | 6363.4 | TERRAPLEN | 22.183 | 230.65 | 89068.1 |
| | VEGETAL | 5.565 | 104.96 | 9231.9 | | | | |
| 1320.000 | FIRME | 7.240 | 144.34 | 9347.9 | TERRAPLEN | 19.931 | 421.14 | 89489.2 |
| | VEGETAL | 5.408 | 109.72 | 9341.6 | | | | |
| 1340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 9492.7 | TERRAPLEN | 23.779 | 437.10 | 89926.3 |
| | VEGETAL | 5.669 | 110.77 | 9452.4 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.054 | 142.94 | 9635.7 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 13.0 |
| | D TIERRA | 9.305 | 93.05 | 6456.5 | TERRAPLEN | 0.614 | 243.93 | 90170.3 |
| | VEGETAL | 4.879 | 105.48 | 9557.9 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 6.749 | 138.03 | 9773.7 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.48 | 14.5 |
| | D TIERRA | 38.329 | 476.34 | 6932.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 6.14 | 90176.4 |
| | VEGETAL | 5.552 | 104.31 | 9662.2 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 9908.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.4 |
| | D TIERRA | 72.160 | 1104.89 | 8037.7 | VEGETAL | 6.647 | 121.99 | 9784.2 |
| 1420.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10043.7 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 18.4 |
| | D TIERRA | 78.879 | 1510.40 | 9548.1 | VEGETAL | 7.062 | 137.08 | 9921.3 |
| 1440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10178.6 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 20.4 |
| | D TIERRA | 74.741 | 1536.20 | 11084.3 | VEGETAL | 6.781 | 138.42 | 10059.7 |
| 1460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10313.6 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 22.4 |
| | D TIERRA | 66.403 | 1411.43 | 12495.7 | VEGETAL | 6.310 | 130.90 | 10190.6 |
| 1480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10448.6 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.96 | 24.3 |
| | D TIERRA | 40.000 | 1064.03 | 13559.8 | VEGETAL | 5.680 | 119.90 | 10310.5 |
| 1500.000 | FIRME | 6.940 | 136.89 | 10585.5 | REVES CUNETA | 0.047 | 1.44 | 25.8 |
| | D TIERRA | 36.353 | 763.53 | 14323.3 | TERRAPLEN | 1.853 | 18.53 | 90194.9 |
| | VEGETAL | 6.051 | 117.31 | 10427.8 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 6.936 | 138.76 | 10724.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 26.7 |
| | D TIERRA | 42.139 | 784.93 | 15108.2 | TERRAPLEN | 0.603 | 24.56 | 90219.5 |
| | VEGETAL | 6.000 | 120.51 | 10548.3 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 10863.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 27.6 |
| | D TIERRA | 28.663 | 708.02 | 15816.2 | TERRAPLEN | 6.192 | 67.96 | 90287.4 |
| | VEGETAL | 6.342 | 123.41 | 10671.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1560.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11001.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 28.6 |
| | D TIERRA | 8.932 | 375.95 | 16192.2 | TERRAPLEN | 29.289 | 354.82 | 90642.3 |
| | VEGETAL | 7.520 | 138.62 | 10810.3 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11140.4 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 29.5 |
| | D TIERRA | 2.993 | 119.25 | 16311.4 | TERRAPLEN | 45.636 | 749.25 | 91391.5 |
| | VEGETAL | 7.777 | 152.97 | 10963.3 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 6.950 | 138.86 | 11279.3 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.94 | 30.4 |
| | D TIERRA | 0.960 | 39.54 | 16351.0 | TERRAPLEN | 54.846 | 1004.81 | 92396.3 |
| | VEGETAL | 7.996 | 157.73 | 11121.0 | | | | |
| 1620.000 | FIRME | 6.747 | 136.97 | 11416.2 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.48 | 30.9 |
| | D TIERRA | 0.060 | 10.20 | 16361.2 | TERRAPLEN | 63.377 | 1182.22 | 93578.6 |
| | VEGETAL | 8.032 | 160.29 | 11281.3 | | | | |
| 1640.000 | FIRME | 7.255 | 140.02 | 11556.3 | D TIERRA | 0.000 | 0.60 | 16361.8 |
| | TERRAPLEN | 78.574 | 1419.51 | 94998.1 | VEGETAL | 8.808 | 168.40 | 11449.7 |
| 1660.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 11701.4 | TERRAPLEN | 71.837 | 1504.11 | 96502.2 |
| | VEGETAL | 8.587 | 173.95 | 11623.7 | | | | |
| 1680.000 | FIRME | 7.256 | 145.10 | 11846.4 | TERRAPLEN | 75.696 | 1475.33 | 97977.5 |
| | VEGETAL | 8.159 | 167.46 | 11791.1 | | | | |
| 1700.000 | FIRME | 7.262 | 145.18 | 11991.6 | TERRAPLEN | 60.647 | 1363.43 | 99340.9 |
| | VEGETAL | 7.732 | 158.91 | 11950.1 | | | | |
| 1720.000 | FIRME | 7.152 | 144.14 | 12135.8 | D TIERRA | 0.016 | 0.16 | 16361.9 |
| | TERRAPLEN | 31.965 | 926.13 | 100267.1 | VEGETAL | 6.601 | 143.33 | 12093.4 |
| 1740.000 | FIRME | 6.860 | 140.12 | 12275.9 | D TIERRA | 0.074 | 0.90 | 16362.8 |
| | TERRAPLEN | 24.519 | 564.84 | 100831.9 | VEGETAL | 6.150 | 127.51 | 12220.9 |
| 1760.000 | FIRME | 6.983 | 138.43 | 12414.3 | D TIERRA | 0.040 | 1.14 | 16364.0 |
| | TERRAPLEN | 30.668 | 551.86 | 101383.8 | VEGETAL | 6.572 | 127.22 | 12348.1 |
| 1780.000 | FIRME | 7.240 | 142.23 | 12556.5 | D TIERRA | 0.000 | 0.40 | 16364.4 |
| | TERRAPLEN | 56.159 | 868.27 | 102252.0 | VEGETAL | 7.574 | 141.46 | 12489.6 |
| 1800.000 | FIRME | 7.229 | 144.69 | 12701.2 | TERRAPLEN | 40.511 | 966.71 | 103218.7 |
| | VEGETAL | 7.232 | 148.06 | 12637.6 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.053 | 142.82 | 12844.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 31.4 |
| | D TIERRA | 1.288 | 12.88 | 16377.2 | TERRAPLEN | 37.009 | 775.20 | 103993.9 |
| | VEGETAL | 6.978 | 142.10 | 12779.7 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.858 | 139.10 | 12983.1 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 31.9 |
| | D TIERRA | 16.772 | 180.60 | 16557.8 | TERRAPLEN | 6.788 | 437.97 | 104431.9 |
| | VEGETAL | 4.694 | 116.73 | 12896.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 12983.1 | | | | |
| 1860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13103.2 | | | | |
| 1880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13223.2 | | | | |
| 1900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13343.3 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13463.3 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13583.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13703.4 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13823.5 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13943.5 | | | | |
| 2020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14063.6 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14183.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14303.7 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14423.7 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14543.8 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14663.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2120.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 14663.8 | TERRAPLEN | 99.364 | 0.00 | 104431.9 |
| | VEGETAL | 8.241 | 0.00 | 12896.5 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14808.6 | TERRAPLEN | 87.053 | 1864.17 | 106296.1 |
| | VEGETAL | 7.463 | 157.04 | 13053.5 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14953.4 | TERRAPLEN | 104.711 | 1917.64 | 108213.7 |
| | VEGETAL | 8.566 | 160.29 | 13213.8 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15098.2 | TERRAPLEN | 99.553 | 2042.64 | 110256.3 |
| | VEGETAL | 8.384 | 169.49 | 13383.3 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15243.0 | TERRAPLEN | 92.390 | 1919.44 | 112175.8 |
| | VEGETAL | 8.158 | 165.42 | 13548.7 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15387.8 | TERRAPLEN | 79.687 | 1720.77 | 113896.6 |
| | VEGETAL | 7.740 | 158.98 | 13707.7 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15532.6 | TERRAPLEN | 68.360 | 1480.47 | 115377.0 |
| | VEGETAL | 7.347 | 150.87 | 13858.5 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15677.4 | TERRAPLEN | 58.289 | 1266.49 | 116643.5 |
| | VEGETAL | 6.981 | 143.28 | 14001.8 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15822.2 | TERRAPLEN | 46.719 | 1050.09 | 117693.6 |
| | VEGETAL | 6.533 | 135.13 | 14137.0 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15967.0 | TERRAPLEN | 38.047 | 847.67 | 118541.3 |
| | VEGETAL | 6.165 | 126.98 | 14263.9 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16111.8 | TERRAPLEN | 49.670 | 877.17 | 119418.4 |
| | VEGETAL | 6.717 | 128.82 | 14392.8 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16256.6 | TERRAPLEN | 87.740 | 1374.10 | 120792.5 |
| | VEGETAL | 7.914 | 146.30 | 14539.1 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16401.4 | TERRAPLEN | 80.429 | 1681.69 | 122474.2 |
| | VEGETAL | 7.760 | 156.73 | 14695.8 | | | | |
| 2380.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16546.2 | TERRAPLEN | 79.191 | 1596.19 | 124070.4 |
| | VEGETAL | 7.688 | 154.48 | 14850.3 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16691.0 | TERRAPLEN | 110.031 | 1892.22 | 125962.6 |
| | VEGETAL | 8.718 | 164.06 | 15014.3 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16835.8 | TERRAPLEN | 144.531 | 2545.62 | 128508.3 |
| | VEGETAL | 9.736 | 184.53 | 15198.9 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16980.6 | TERRAPLEN | 165.371 | 3099.02 | 131607.3 |
| | VEGETAL | 10.234 | 199.70 | 15398.6 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17125.4 | TERRAPLEN | 132.808 | 2981.79 | 134589.1 |
| | VEGETAL | 9.341 | 195.75 | 15594.3 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17270.1 | TERRAPLEN | 104.001 | 2368.10 | 136957.2 |
| | VEGETAL | 8.491 | 178.32 | 15772.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2500.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17414.9 | TERRAPLEN | 78.109 | 1821.10 | 138778.3 |
| | VEGETAL | 7.667 | 161.58 | 15934.2 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17559.7 | TERRAPLEN | 55.092 | 1332.01 | 140110.3 |
| | VEGETAL | 6.875 | 145.42 | 16079.6 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17704.5 | TERRAPLEN | 57.446 | 1125.38 | 141235.7 |
| | VEGETAL | 6.943 | 138.18 | 16217.8 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17849.3 | TERRAPLEN | 64.670 | 1221.16 | 142456.8 |
| | VEGETAL | 7.178 | 141.21 | 16359.0 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17994.1 | TERRAPLEN | 70.363 | 1350.33 | 143807.1 |
| | VEGETAL | 7.370 | 145.49 | 16504.5 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18138.9 | TERRAPLEN | 69.907 | 1402.70 | 145209.8 |
| | VEGETAL | 7.363 | 147.33 | 16651.8 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18283.7 | TERRAPLEN | 73.693 | 1436.00 | 146645.8 |
| | VEGETAL | 7.492 | 148.55 | 16800.4 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18428.5 | TERRAPLEN | 77.101 | 1507.95 | 148153.8 |
| | VEGETAL | 7.614 | 151.06 | 16951.4 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18573.3 | TERRAPLEN | 80.203 | 1573.05 | 149726.8 |
| | VEGETAL | 7.726 | 153.40 | 17104.8 | | | | |
| 2680.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18718.1 | TERRAPLEN | 83.054 | 1632.58 | 151359.4 |
| | VEGETAL | 7.828 | 155.54 | 17260.4 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18862.9 | TERRAPLEN | 85.556 | 1686.10 | 153045.5 |
| | VEGETAL | 7.888 | 157.16 | 17417.5 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19007.7 | TERRAPLEN | 82.376 | 1679.32 | 154724.8 |
| | VEGETAL | 7.775 | 156.63 | 17574.2 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19152.5 | TERRAPLEN | 75.449 | 1578.25 | 156303.1 |
| | VEGETAL | 7.603 | 153.78 | 17727.9 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19297.3 | TERRAPLEN | 73.172 | 1486.20 | 157789.3 |
| | VEGETAL | 7.501 | 151.04 | 17879.0 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19442.1 | TERRAPLEN | 71.687 | 1448.58 | 159237.9 |
| | VEGETAL | 7.428 | 149.29 | 18028.3 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19586.9 | TERRAPLEN | 70.322 | 1420.09 | 160658.0 |
| | VEGETAL | 7.366 | 147.94 | 18176.2 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19731.7 | TERRAPLEN | 68.227 | 1385.49 | 162043.4 |
| | VEGETAL | 7.289 | 146.55 | 18322.8 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19876.5 | TERRAPLEN | 66.252 | 1344.79 | 163388.2 |
| | VEGETAL | 7.271 | 145.60 | 18468.4 | | | | |
| 2860.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 20021.3 | TERRAPLEN | 65.260 | 1315.13 | 164703.4 |
| | VEGETAL | 7.228 | 144.99 | 18613.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2880.000 | FIRME | 7.253 | 144.92 | 20166.2 | TERRAPLEN | 50.476 | 1157.36 | 165860.7 |
| | VEGETAL | 6.637 | 138.65 | 18752.0 | | | | |
| 2900.000 | FIRME | 7.261 | 145.14 | 20311.3 | TERRAPLEN | 21.787 | 722.63 | 166583.4 |
| | VEGETAL | 5.480 | 121.17 | 18873.2 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 6.994 | 142.55 | 20453.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 32.4 |
| | D TIERRA | 1.762 | 17.62 | 16575.5 | TERRAPLEN | 0.194 | 219.82 | 166803.2 |
| | VEGETAL | 4.340 | 98.20 | 18971.4 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 6.749 | 137.43 | 20591.3 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.50 | 33.9 |
| | D TIERRA | 20.111 | 218.73 | 16794.2 | TERRAPLEN | 0.000 | 1.94 | 166805.1 |
| | VEGETAL | 4.838 | 91.78 | 19063.2 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 20726.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.99 | 35.9 |
| | D TIERRA | 69.264 | 893.75 | 17687.9 | VEGETAL | 6.609 | 114.47 | 19177.6 |
| 2980.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 20861.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.98 | 37.9 |
| | D TIERRA | 185.700 | 2549.64 | 20237.6 | VEGETAL | 9.626 | 162.34 | 19340.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2980.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 20861.3 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 20981.3 | | | | |
| 3020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21101.4 | | | | |
| 3040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21221.4 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21341.5 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21461.5 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21581.6 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21701.6 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21821.7 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21941.7 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22061.8 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22181.8 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22301.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22421.9 | | | | |
| 3260.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22542.0 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22662.0 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22782.1 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22902.1 | | | | |
| 3340.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23022.2 | | | | |
| 3360.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23142.2 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23262.3 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23382.3 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23502.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3440.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 23502.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 37.9 |
| | D TIERRA | 77.955 | 0.00 | 20237.6 | VEGETAL | 6.870 | 0.00 | 19340.0 |
| 3460.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 23639.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 39.3 |
| | D TIERRA | 5.251 | 832.06 | 21069.6 | TERRAPLEN | 4.337 | 43.37 | 166848.5 |
| | VEGETAL | 4.976 | 118.46 | 19458.4 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 23781.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 39.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 52.51 | 21122.1 | TERRAPLEN | 65.327 | 696.64 | 167545.1 |
| | VEGETAL | 7.215 | 121.91 | 19580.3 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 23925.8 | TERRAPLEN | 80.639 | 1459.66 | 169004.8 |
| | VEGETAL | 7.777 | 149.92 | 19730.3 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 24070.6 | TERRAPLEN | 124.867 | 2055.06 | 171059.9 |
| | VEGETAL | 8.871 | 166.49 | 19896.8 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.251 | 144.91 | 24215.5 | TERRAPLEN | 131.508 | 2563.75 | 173623.6 |
| | VEGETAL | 9.272 | 181.44 | 20078.2 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.262 | 145.13 | 24360.6 | TERRAPLEN | 114.076 | 2455.84 | 176079.5 |
| | VEGETAL | 8.818 | 180.91 | 20259.1 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.256 | 145.18 | 24505.8 | TERRAPLEN | 98.904 | 2129.80 | 178209.3 |
| | VEGETAL | 8.380 | 171.98 | 20431.1 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 24650.9 | TERRAPLEN | 109.046 | 2079.51 | 180288.8 |
| | VEGETAL | 8.691 | 170.71 | 20601.8 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 24795.9 | TERRAPLEN | 116.899 | 2259.46 | 182548.2 |
| | VEGETAL | 8.825 | 175.16 | 20777.0 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 7.260 | 145.16 | 24941.1 | TERRAPLEN | 108.485 | 2253.85 | 184802.1 |
| | VEGETAL | 8.705 | 175.30 | 20952.3 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 7.255 | 145.15 | 25086.3 | TERRAPLEN | 104.543 | 2130.28 | 186932.3 |
| | VEGETAL | 8.592 | 172.97 | 21125.2 | | | | |
| 3680.000 | FIRME | 7.240 | 144.94 | 25231.2 | TERRAPLEN | 105.153 | 2096.96 | 189029.3 |
| | VEGETAL | 8.489 | 170.81 | 21296.0 | | | | |
| 3700.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25376.0 | TERRAPLEN | 80.258 | 1854.11 | 190883.4 |
| | VEGETAL | 7.953 | 164.42 | 21460.5 | | | | |
| 3720.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25520.8 | TERRAPLEN | 59.357 | 1396.14 | 192279.6 |
| | VEGETAL | 7.527 | 154.80 | 21615.3 | | | | |
| 3740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25665.6 | TERRAPLEN | 96.930 | 1562.87 | 193842.4 |
| | VEGETAL | 8.517 | 160.44 | 21775.7 | | | | |
| 3760.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25810.4 | TERRAPLEN | 90.088 | 1870.18 | 195712.6 |
| | VEGETAL | 8.158 | 166.75 | 21942.4 | | | | |
| 3780.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25955.2 | TERRAPLEN | 81.845 | 1719.34 | 197431.9 |
| | VEGETAL | 7.885 | 160.43 | 22102.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3800.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26100.0 | TERRAPLEN | 71.135 | 1529.80 | 198961.7 |
| | VEGETAL | 7.499 | 153.84 | 22256.7 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26244.8 | TERRAPLEN | 53.295 | 1244.30 | 200206.0 |
| | VEGETAL | 6.902 | 144.01 | 22400.7 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 26389.6 | TERRAPLEN | 32.311 | 856.06 | 201062.1 |
| | VEGETAL | 6.140 | 130.42 | 22531.1 | | | | |
| 3860.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26534.4 | TERRAPLEN | 36.567 | 688.78 | 201750.9 |
| | VEGETAL | 6.375 | 125.15 | 22656.3 | | | | |
| 3880.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26679.2 | TERRAPLEN | 72.956 | 1095.23 | 202846.1 |
| | VEGETAL | 7.595 | 139.70 | 22796.0 | | | | |
| 3900.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26823.9 | TERRAPLEN | 85.934 | 1588.90 | 204435.0 |
| | VEGETAL | 7.754 | 153.49 | 22949.5 | | | | |
| 3920.000 | FIRME | 7.254 | 144.94 | 26968.9 | TERRAPLEN | 65.197 | 1511.31 | 205946.3 |
| | VEGETAL | 7.076 | 148.30 | 23097.8 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.261 | 145.15 | 27114.0 | TERRAPLEN | 62.674 | 1278.71 | 207225.0 |
| | VEGETAL | 6.821 | 138.96 | 23236.7 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.255 | 145.16 | 27259.2 | TERRAPLEN | 71.416 | 1340.90 | 208565.9 |
| | VEGETAL | 7.380 | 142.01 | 23378.7 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 27404.3 | TERRAPLEN | 90.073 | 1614.89 | 210180.8 |
| | VEGETAL | 8.057 | 154.37 | 23533.1 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.254 | 145.07 | 27549.4 | TERRAPLEN | 119.442 | 2095.15 | 212276.0 |
| | VEGETAL | 8.625 | 166.82 | 23699.9 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 27694.4 | TERRAPLEN | 180.873 | 3003.15 | 215279.1 |
| | VEGETAL | 10.011 | 186.37 | 23886.3 | | | | |
| 4040.000 | FIRME | 7.255 | 145.10 | 27839.5 | TERRAPLEN | 129.890 | 3107.62 | 218386.8 |
| | VEGETAL | 9.408 | 194.20 | 24080.5 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 7.257 | 145.12 | 27984.7 | TERRAPLEN | 168.241 | 2981.31 | 221368.1 |
| | VEGETAL | 10.253 | 196.61 | 24277.1 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 7.259 | 145.16 | 28129.8 | TERRAPLEN | 161.094 | 3293.35 | 224661.4 |
| | VEGETAL | 10.118 | 203.71 | 24480.8 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 7.261 | 145.20 | 28275.0 | TERRAPLEN | 152.902 | 3139.96 | 227801.4 |
| | VEGETAL | 10.169 | 202.87 | 24683.7 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 7.263 | 145.24 | 28420.3 | TERRAPLEN | 163.097 | 3159.99 | 230961.4 |
| | VEGETAL | 10.277 | 204.46 | 24888.1 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 7.262 | 145.26 | 28565.5 | TERRAPLEN | 193.712 | 3568.09 | 234529.4 |
| | VEGETAL | 10.581 | 208.58 | 25096.7 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 28710.8 | TERRAPLEN | 166.758 | 3604.70 | 238134.1 |
| | VEGETAL | 10.296 | 208.76 | 25305.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4180.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 28856.0 | TERRAPLEN | 124.930 | 2916.88 | 241051.0 |
| | VEGETAL | 9.200 | 194.96 | 25500.4 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29001.3 | TERRAPLEN | 89.644 | 2145.73 | 243196.8 |
| | VEGETAL | 8.109 | 173.09 | 25673.5 | | | | |
| 4220.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29146.5 | TERRAPLEN | 61.338 | 1509.82 | 244706.6 |
| | VEGETAL | 7.235 | 153.44 | 25827.0 | | | | |
| 4240.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29291.8 | TERRAPLEN | 57.564 | 1189.02 | 245895.6 |
| | VEGETAL | 7.409 | 146.44 | 25973.4 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29437.0 | TERRAPLEN | 29.204 | 867.68 | 246763.3 |
| | VEGETAL | 5.843 | 132.52 | 26105.9 | | | | |
| 4280.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29582.3 | TERRAPLEN | 24.977 | 541.81 | 247305.1 |
| | VEGETAL | 5.630 | 114.73 | 26220.7 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29727.5 | TERRAPLEN | 21.760 | 467.38 | 247772.5 |
| | VEGETAL | 5.481 | 111.11 | 26331.8 | | | | |
| 4320.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29872.7 | TERRAPLEN | 19.204 | 409.65 | 248182.1 |
| | VEGETAL | 5.347 | 108.28 | 26440.0 | | | | |
| 4340.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30018.0 | TERRAPLEN | 14.353 | 335.58 | 248517.7 |
| | VEGETAL | 5.111 | 104.58 | 26544.6 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30163.2 | TERRAPLEN | 10.545 | 248.99 | 248766.7 |
| | VEGETAL | 4.911 | 100.22 | 26644.8 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30308.5 | TERRAPLEN | 64.210 | 747.55 | 249514.2 |
| | VEGETAL | 7.072 | 119.83 | 26764.7 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30453.7 | TERRAPLEN | 60.921 | 1251.31 | 250765.5 |
| | VEGETAL | 6.793 | 138.65 | 26903.3 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30599.0 | TERRAPLEN | 51.589 | 1125.10 | 251890.6 |
| | VEGETAL | 6.615 | 134.08 | 27037.4 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30744.2 | TERRAPLEN | 56.144 | 1077.33 | 252968.0 |
| | VEGETAL | 6.510 | 131.25 | 27168.7 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30889.5 | TERRAPLEN | 47.927 | 1040.70 | 254008.7 |
| | VEGETAL | 6.376 | 128.86 | 27297.5 | | | | |
| 4480.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31034.7 | TERRAPLEN | 46.869 | 947.96 | 254956.6 |
| | VEGETAL | 6.299 | 126.76 | 27424.3 | | | | |
| 4500.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31180.0 | TERRAPLEN | 49.725 | 965.94 | 255922.6 |
| | VEGETAL | 6.601 | 129.00 | 27553.3 | | | | |
| 4520.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31325.2 | TERRAPLEN | 42.799 | 925.24 | 256847.8 |
| | VEGETAL | 6.476 | 130.76 | 27684.0 | | | | |
| 4540.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31470.5 | TERRAPLEN | 38.284 | 810.83 | 257658.6 |
| | VEGETAL | 6.106 | 125.82 | 27809.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31615.7 | TERRAPLEN | 34.063 | 723.47 | 258382.1 |
| | VEGETAL | 5.720 | 118.26 | 27928.1 | | | | |
| 4580.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31761.0 | TERRAPLEN | 16.136 | 501.99 | 258884.1 |
| | VEGETAL | 5.110 | 108.30 | 28036.4 | | | | |
| 4600.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31906.2 | TERRAPLEN | 15.851 | 319.87 | 259204.0 |
| | VEGETAL | 5.200 | 103.10 | 28139.5 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 7.242 | 145.05 | 32051.3 | TERRAPLEN | 7.162 | 230.13 | 259434.1 |
| | VEGETAL | 4.737 | 99.37 | 28238.9 | | | | |
| 4640.000 | FIRME | 7.261 | 145.04 | 32196.3 | TERRAPLEN | 10.995 | 181.57 | 259615.7 |
| | VEGETAL | 4.937 | 96.73 | 28335.6 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.262 | 1161.87 | 33358.2 | TERRAPLEN | 46.432 | 4594.23 | 264209.9 |
| | VEGETAL | 6.570 | 920.53 | 29256.2 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33503.4 | TERRAPLEN | 53.599 | 1000.31 | 265210.2 |
| | VEGETAL | 6.812 | 133.82 | 29390.0 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33648.7 | TERRAPLEN | 60.867 | 1144.65 | 266354.9 |
| | VEGETAL | 7.070 | 138.81 | 29528.8 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33793.9 | TERRAPLEN | 59.913 | 1207.79 | 267562.6 |
| | VEGETAL | 7.059 | 141.28 | 29670.1 | | | | |
| 4880.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33939.2 | TERRAPLEN | 58.857 | 1187.70 | 268750.3 |
| | VEGETAL | 7.005 | 140.64 | 29810.7 | | | | |
| 4900.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34084.4 | TERRAPLEN | 57.813 | 1166.70 | 269917.0 |
| | VEGETAL | 6.993 | 139.98 | 29950.7 | | | | |
| 4920.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34229.7 | TERRAPLEN | 59.266 | 1170.79 | 271087.8 |
| | VEGETAL | 7.104 | 140.96 | 30091.7 | | | | |
| 4940.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34374.9 | TERRAPLEN | 64.884 | 1241.50 | 272329.3 |
| | VEGETAL | 7.248 | 143.52 | 30235.2 | | | | |
| 4960.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34520.2 | TERRAPLEN | 64.098 | 1289.82 | 273619.2 |
| | VEGETAL | 7.202 | 144.50 | 30379.7 | | | | |
| 4980.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34665.4 | TERRAPLEN | 59.179 | 1232.78 | 274851.9 |
| | VEGETAL | 7.022 | 142.23 | 30521.9 | | | | |
| 5000.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34810.7 | TERRAPLEN | 54.377 | 1135.56 | 275987.5 |
| | VEGETAL | 6.842 | 138.63 | 30660.5 | | | | |
| 5020.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34955.9 | TERRAPLEN | 49.698 | 1040.75 | 277028.2 |
| | VEGETAL | 6.662 | 135.03 | 30795.6 | | | | |
| 5040.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 35101.2 | TERRAPLEN | 45.139 | 948.36 | 277976.6 |
| | VEGETAL | 6.482 | 131.43 | 30927.0 | | | | |
| 5060.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 35246.4 | TERRAPLEN | 42.737 | 878.76 | 278855.4 |
| | VEGETAL | 6.407 | 128.89 | 31055.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5080.000 | FIRME | 7.264 | 145.26 | 35391.7 | TERRAPLEN | 37.984 | 807.21 | 279662.6 |
| | VEGETAL | 6.216 | 126.23 | 31182.1 | | | | |
| 5100.000 | FIRME | 7.263 | 145.26 | 35536.9 | TERRAPLEN | 33.415 | 713.99 | 280376.6 |
| | VEGETAL | 6.025 | 122.41 | 31304.5 | | | | |
| 5120.000 | FIRME | 7.261 | 145.23 | 35682.2 | TERRAPLEN | 30.086 | 635.01 | 281011.6 |
| | VEGETAL | 5.887 | 119.12 | 31423.6 | | | | |
| 5140.000 | FIRME | 7.259 | 145.20 | 35827.4 | TERRAPLEN | 30.215 | 603.01 | 281614.6 |
| | VEGETAL | 5.924 | 118.10 | 31541.8 | | | | |
| 5160.000 | FIRME | 7.258 | 145.17 | 35972.5 | TERRAPLEN | 32.994 | 632.09 | 282246.7 |
| | VEGETAL | 6.063 | 119.86 | 31661.6 | | | | |
| 5180.000 | FIRME | 7.257 | 145.14 | 36117.7 | TERRAPLEN | 36.178 | 691.72 | 282938.4 |
| | VEGETAL | 6.201 | 122.63 | 31784.3 | | | | |
| 5200.000 | FIRME | 7.256 | 145.12 | 36262.8 | TERRAPLEN | 39.726 | 759.05 | 283697.4 |
| | VEGETAL | 6.338 | 125.39 | 31909.6 | | | | |
| 5220.000 | FIRME | 7.274 | 145.29 | 36408.1 | TERRAPLEN | 42.918 | 826.45 | 284523.9 |
| | VEGETAL | 6.438 | 127.76 | 32037.4 | | | | |
| 5240.000 | FIRME | 7.302 | 145.76 | 36553.8 | TERRAPLEN | 46.092 | 890.10 | 285414.0 |
| | VEGETAL | 6.520 | 129.58 | 32167.0 | | | | |
| 5260.000 | FIRME | 7.311 | 146.14 | 36700.0 | TERRAPLEN | 50.295 | 963.87 | 286377.8 |
| | VEGETAL | 6.669 | 131.89 | 32298.9 | | | | |
| 5280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 36846.2 | TERRAPLEN | 40.764 | 910.60 | 287288.4 |
| | VEGETAL | 6.283 | 129.52 | 32428.4 | | | | |
| 5300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 36992.4 | TERRAPLEN | 39.601 | 803.65 | 288092.1 |
| | VEGETAL | 6.236 | 125.19 | 32553.6 | | | | |
| 5320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37138.7 | TERRAPLEN | 38.451 | 780.52 | 288872.6 |
| | VEGETAL | 6.188 | 124.24 | 32677.8 | | | | |
| 5340.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37284.9 | TERRAPLEN | 47.015 | 854.66 | 289727.3 |
| | VEGETAL | 6.538 | 127.25 | 32805.1 | | | | |
| 5360.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37431.1 | TERRAPLEN | 46.434 | 934.49 | 290661.8 |
| | VEGETAL | 6.515 | 130.52 | 32935.6 | | | | |
| 5380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37577.4 | TERRAPLEN | 45.859 | 922.93 | 291584.7 |
| | VEGETAL | 6.492 | 130.06 | 33065.7 | | | | |
| 5400.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37723.6 | TERRAPLEN | 17.802 | 636.60 | 292221.3 |
| | VEGETAL | 5.273 | 117.64 | 33183.3 | | | | |
| 5420.000 | FIRME | 7.039 | 143.50 | 37867.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 40.2 |
| | D TIERRA | 0.972 | 9.72 | 21131.9 | TERRAPLEN | 4.719 | 225.21 | 292446.5 |
| | VEGETAL | 4.678 | 99.50 | 33282.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5437.850 | FIRME | 6.766 | 123.21 | 37990.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.32 | 41.6 |
| | D TIERRA | 14.440 | 137.55 | 21269.4 | TERRAPLEN | 0.000 | 42.12 | 292488.6 |
| | VEGETAL | 4.588 | 82.70 | 33365.5 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 37990.3 |
| REVES CUNETA | 41.6 |
| D TIERRA | 21269.4 |
| TERRAPLEN | 292488.6 |
| VEGETAL | 33365.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 30.323 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.860 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.148 | 144.60 | 144.6 | D TIERRA | 0.136 | 1.36 | 1.4 |
| | TERRAPLEN | 7.421 | 377.44 | 377.4 | VEGETAL | 4.747 | 106.07 | 106.1 |
| 40.000 | FIRME | 7.185 | 143.33 | 287.9 | D TIERRA | 0.052 | 1.88 | 3.2 |
| | TERRAPLEN | 8.589 | 160.10 | 537.5 | VEGETAL | 4.805 | 95.52 | 201.6 |
| 60.000 | FIRME | 7.207 | 143.93 | 431.9 | D TIERRA | 0.015 | 0.67 | 3.9 |
| | TERRAPLEN | 6.918 | 155.07 | 692.6 | VEGETAL | 4.708 | 95.13 | 296.7 |
| 80.000 | FIRME | 7.267 | 144.75 | 576.6 | D TIERRA | 0.000 | 0.15 | 4.1 |
| | TERRAPLEN | 13.760 | 206.77 | 899.4 | VEGETAL | 5.097 | 98.06 | 394.8 |
| 100.000 | FIRME | 7.257 | 145.24 | 721.8 | TERRAPLEN | 21.249 | 350.09 | 1249.5 |
| | VEGETAL | 5.474 | 105.71 | 500.5 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.263 | 145.20 | 867.0 | TERRAPLEN | 37.129 | 583.78 | 1833.2 |
| | VEGETAL | 6.118 | 115.92 | 616.4 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 7.248 | 145.12 | 1012.2 | TERRAPLEN | 56.448 | 935.77 | 2769.0 |
| | VEGETAL | 6.926 | 130.45 | 746.9 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 7.240 | 144.88 | 1157.0 | TERRAPLEN | 68.984 | 1254.32 | 4023.3 |
| | VEGETAL | 7.377 | 143.03 | 889.9 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1301.8 | TERRAPLEN | 82.108 | 1510.92 | 5534.3 |
| | VEGETAL | 7.831 | 152.08 | 1042.0 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1446.6 | TERRAPLEN | 109.002 | 1911.11 | 7445.4 |
| | VEGETAL | 8.578 | 164.09 | 1206.1 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1591.4 | TERRAPLEN | 134.843 | 2438.46 | 9883.8 |
| | VEGETAL | 9.454 | 180.32 | 1386.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1736.2 | TERRAPLEN | 157.101 | 2919.44 | 12803.3 |
| | VEGETAL | 10.051 | 195.05 | 1581.4 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1881.0 | TERRAPLEN | 170.881 | 3279.83 | 16083.1 |
| | VEGETAL | 10.445 | 204.96 | 1786.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2025.8 | TERRAPLEN | 185.893 | 3567.74 | 19650.8 |
| | VEGETAL | 10.820 | 212.65 | 1999.0 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2170.6 | TERRAPLEN | 199.602 | 3854.95 | 23505.8 |
| | VEGETAL | 10.987 | 218.07 | 2217.1 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 2315.4 | TERRAPLEN | 203.506 | 4031.08 | 27536.9 |
| | VEGETAL | 11.091 | 220.78 | 2437.9 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2460.2 | TERRAPLEN | 174.745 | 3782.51 | 31319.4 |
| | VEGETAL | 10.312 | 214.03 | 2651.9 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2605.0 | TERRAPLEN | 97.811 | 2725.56 | 34044.9 |
| | VEGETAL | 8.281 | 185.93 | 2837.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 380.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2749.8 | TERRAPLEN | 52.920 | 1507.31 | 35552.3 |
| | VEGETAL | 7.500 | 157.81 | 2995.6 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2894.6 | TERRAPLEN | 115.992 | 1689.11 | 37241.4 |
| | VEGETAL | 10.081 | 175.81 | 3171.5 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3039.4 | TERRAPLEN | 215.910 | 3319.01 | 40560.4 |
| | VEGETAL | 11.422 | 215.03 | 3386.5 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3184.2 | TERRAPLEN | 173.742 | 3896.52 | 44456.9 |
| | VEGETAL | 9.984 | 214.06 | 3600.6 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3329.0 | TERRAPLEN | 122.347 | 2960.89 | 47417.8 |
| | VEGETAL | 8.725 | 187.09 | 3787.6 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3473.8 | TERRAPLEN | 41.173 | 1635.20 | 49053.0 |
| | VEGETAL | 6.222 | 149.48 | 3937.1 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.857 | 140.97 | 3614.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 0.5 |
| | D TIERRA | 9.167 | 91.67 | 95.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 411.74 | 49464.7 |
| | VEGETAL | 4.513 | 107.35 | 4044.5 | | | | |
| 520.000 | FIRME | 6.749 | 136.06 | 3750.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 1.9 |
| | D TIERRA | 38.044 | 472.11 | 567.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 49464.8 |
| | VEGETAL | 5.329 | 98.42 | 4142.9 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3885.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 3.8 |
| | D TIERRA | 69.235 | 1072.79 | 1640.6 | VEGETAL | 6.422 | 117.51 | 4260.4 |
| 560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 4020.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 5.7 |
| | D TIERRA | 60.792 | 1300.27 | 2940.9 | VEGETAL | 6.166 | 125.89 | 4386.3 |
| 580.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 4157.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 7.2 |
| | D TIERRA | 9.835 | 706.27 | 3647.2 | TERRAPLEN | 3.908 | 39.08 | 49503.8 |
| | VEGETAL | 5.316 | 114.82 | 4501.1 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 4299.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 7.6 |
| | D TIERRA | 0.000 | 98.35 | 3745.5 | TERRAPLEN | 54.420 | 583.28 | 50087.1 |
| | VEGETAL | 6.670 | 119.85 | 4621.0 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4444.2 | TERRAPLEN | 108.483 | 1629.02 | 51716.1 |
| | VEGETAL | 8.861 | 155.31 | 4776.3 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 4589.0 | TERRAPLEN | 125.129 | 2336.12 | 54052.3 |
| | VEGETAL | 9.300 | 181.62 | 4957.9 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4733.7 | TERRAPLEN | 125.469 | 2505.99 | 56558.2 |
| | VEGETAL | 9.045 | 183.46 | 5141.3 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4878.5 | TERRAPLEN | 105.576 | 2310.46 | 58868.7 |
| | VEGETAL | 8.577 | 176.23 | 5317.6 | | | | |
| 700.000 | FIRME | 7.241 | 144.80 | 5023.3 | TERRAPLEN | 86.050 | 1916.26 | 60785.0 |
| | VEGETAL | 7.831 | 164.09 | 5481.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 7.247 | 144.87 | 5168.2 | TERRAPLEN | 92.321 | 1783.71 | 62568.7 |
| | VEGETAL | 8.621 | 164.53 | 5646.2 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 7.253 | 145.00 | 5313.2 | TERRAPLEN | 97.996 | 1903.17 | 64471.8 |
| | VEGETAL | 7.954 | 165.75 | 5811.9 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 7.259 | 145.12 | 5458.3 | TERRAPLEN | 68.354 | 1663.50 | 66135.3 |
| | VEGETAL | 7.298 | 152.52 | 5964.4 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 7.263 | 145.23 | 5603.6 | TERRAPLEN | 45.407 | 1137.61 | 67273.0 |
| | VEGETAL | 6.494 | 137.92 | 6102.4 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 7.260 | 145.24 | 5748.8 | TERRAPLEN | 33.899 | 793.06 | 68066.0 |
| | VEGETAL | 6.061 | 125.55 | 6227.9 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 5894.0 | TERRAPLEN | 24.303 | 582.02 | 68648.0 |
| | VEGETAL | 5.594 | 116.55 | 6344.5 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 6039.1 | TERRAPLEN | 17.307 | 416.10 | 69064.1 |
| | VEGETAL | 5.358 | 109.52 | 6454.0 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 6184.2 | TERRAPLEN | 6.698 | 240.06 | 69304.2 |
| | VEGETAL | 4.812 | 101.70 | 6555.7 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 6329.3 | TERRAPLEN | 6.209 | 129.08 | 69433.3 |
| | VEGETAL | 4.694 | 95.05 | 6650.7 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 7.251 | 145.05 | 6474.4 | TERRAPLEN | 6.236 | 124.46 | 69557.7 |
| | VEGETAL | 4.694 | 93.87 | 6744.6 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 7.257 | 145.09 | 6619.5 | TERRAPLEN | 14.668 | 209.05 | 69766.8 |
| | VEGETAL | 5.944 | 106.37 | 6851.0 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 7.259 | 145.17 | 6764.6 | TERRAPLEN | 7.377 | 220.46 | 69987.2 |
| | VEGETAL | 4.975 | 109.19 | 6960.2 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.262 | 145.21 | 6909.8 | TERRAPLEN | 16.930 | 243.07 | 70230.3 |
| | VEGETAL | 5.228 | 102.03 | 7062.2 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.264 | 145.25 | 7055.1 | TERRAPLEN | 61.220 | 781.50 | 71011.8 |
| | VEGETAL | 6.639 | 118.68 | 7180.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000.000 | FIRME | 7.258 | 0.00 | 7055.1 | TERRAPLEN | 73.580 | 0.00 | 71011.8 |
| | VEGETAL | 6.293 | 0.00 | 7180.9 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.252 | 145.09 | 7200.2 | TERRAPLEN | 102.933 | 1765.13 | 72776.9 |
| | VEGETAL | 7.307 | 136.00 | 7316.9 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.246 | 144.98 | 7345.2 | TERRAPLEN | 136.883 | 2398.16 | 75175.1 |
| | VEGETAL | 8.902 | 162.09 | 7479.0 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.241 | 144.87 | 7490.0 | TERRAPLEN | 135.984 | 2728.67 | 77903.8 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.34 | 7664.3 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7634.8 | TERRAPLEN | 137.650 | 2736.34 | 80640.1 |
| | VEGETAL | 9.176 | 188.08 | 7852.4 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7779.6 | TERRAPLEN | 112.895 | 2505.45 | 83145.5 |
| | VEGETAL | 8.859 | 180.35 | 8032.7 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7924.4 | TERRAPLEN | 76.150 | 1890.45 | 85036.0 |
| | VEGETAL | 7.370 | 162.29 | 8195.0 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8069.2 | TERRAPLEN | 53.245 | 1293.95 | 86329.9 |
| | VEGETAL | 6.988 | 143.58 | 8338.6 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 8214.0 | TERRAPLEN | 37.428 | 906.72 | 87236.7 |
| | VEGETAL | 6.293 | 132.80 | 8471.4 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8358.8 | TERRAPLEN | 25.106 | 625.34 | 87862.0 |
| | VEGETAL | 5.601 | 118.94 | 8590.3 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8503.6 | TERRAPLEN | 27.563 | 526.69 | 88388.7 |
| | VEGETAL | 5.544 | 111.45 | 8701.8 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8648.4 | TERRAPLEN | 8.223 | 357.86 | 88746.5 |
| | VEGETAL | 4.856 | 104.00 | 8805.8 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 139.89 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 173.10 | 3918.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 82.23 | 88828.8 |
| | VEGETAL | 4.672 | 95.28 | 8901.1 | | | | |
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 10.5 |
| | D TIERRA | 106.216 | 1235.26 | 5153.9 | VEGETAL | 6.498 | 111.70 | 9012.8 |
| 1280.000 | FIRME | 7.036 | 137.85 | 9061.1 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 12.0 |
| | D TIERRA | 8.126 | 1143.42 | 6297.3 | TERRAPLEN | 0.651 | 6.51 | 88835.3 |
| | VEGETAL | 4.927 | 114.25 | 9127.0 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.175 | 142.11 | 9203.2 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 12.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 81.26 | 6378.6 | TERRAPLEN | 20.970 | 216.20 | 89051.5 |
| | VEGETAL | 5.515 | 104.42 | 9231.4 | | | | |
| 1320.000 | FIRME | 7.240 | 144.15 | 9347.4 | TERRAPLEN | 18.240 | 392.10 | 89443.6 |
| | VEGETAL | 5.296 | 108.11 | 9339.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 9492.2 | TERRAPLEN | 21.574 | 398.15 | 89841.7 |
| | VEGETAL | 5.578 | 108.74 | 9448.3 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.047 | 142.87 | 9635.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 13.0 |
| | D TIERRA | 11.248 | 112.48 | 6491.1 | TERRAPLEN | 0.301 | 218.75 | 90060.5 |
| | VEGETAL | 4.867 | 104.45 | 9552.7 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 6.749 | 137.96 | 9773.0 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.48 | 14.5 |
| | D TIERRA | 41.293 | 525.41 | 7016.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 3.01 | 90063.5 |
| | VEGETAL | 5.661 | 105.28 | 9658.0 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 9908.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.4 |
| | D TIERRA | 76.255 | 1175.47 | 8191.9 | VEGETAL | 6.755 | 124.16 | 9782.2 |
| 1420.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10043.0 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 18.4 |
| | D TIERRA | 83.808 | 1600.63 | 9792.6 | VEGETAL | 7.168 | 139.23 | 9921.4 |
| 1440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10177.9 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 20.4 |
| | D TIERRA | 80.019 | 1638.27 | 11430.8 | VEGETAL | 6.945 | 141.13 | 10062.5 |
| 1460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10312.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 22.4 |
| | D TIERRA | 71.832 | 1518.51 | 12949.4 | VEGETAL | 6.498 | 134.43 | 10197.0 |
| 1480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10447.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.97 | 24.4 |
| | D TIERRA | 45.355 | 1171.87 | 14121.2 | VEGETAL | 5.821 | 123.19 | 10320.2 |
| 1500.000 | FIRME | 6.940 | 136.89 | 10584.8 | REVES CUNETA | 0.047 | 1.44 | 25.8 |
| | D TIERRA | 41.707 | 870.62 | 14991.8 | TERRAPLEN | 0.937 | 9.37 | 90072.9 |
| | VEGETAL | 6.005 | 118.25 | 10438.4 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 6.749 | 136.89 | 10721.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 26.7 |
| | D TIERRA | 48.255 | 899.62 | 15891.5 | TERRAPLEN | 0.024 | 9.60 | 90082.5 |
| | VEGETAL | 5.869 | 118.74 | 10557.2 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 10858.5 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 27.7 |
| | D TIERRA | 33.989 | 822.45 | 16713.9 | TERRAPLEN | 3.916 | 39.40 | 90121.9 |
| | VEGETAL | 6.311 | 121.80 | 10679.0 | | | | |
| 1560.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 10997.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 28.6 |
| | D TIERRA | 12.481 | 464.70 | 17178.6 | TERRAPLEN | 23.189 | 271.05 | 90392.9 |
| | VEGETAL | 7.417 | 137.28 | 10816.2 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11136.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 29.5 |
| | D TIERRA | 5.274 | 177.55 | 17356.2 | TERRAPLEN | 37.299 | 604.87 | 90997.8 |
| | VEGETAL | 7.653 | 150.71 | 10966.9 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 6.950 | 138.86 | 11274.8 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.94 | 30.4 |
| | D TIERRA | 2.499 | 77.73 | 17433.9 | TERRAPLEN | 44.808 | 821.06 | 91818.9 |
| | VEGETAL | 7.820 | 154.73 | 11121.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1620.000 | FIRME | 6.966 | 139.16 | 11414.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.96 | 31.4 |
| | D TIERRA | 1.199 | 36.98 | 17470.9 | TERRAPLEN | 51.751 | 965.58 | 92784.4 |
| | VEGETAL | 8.027 | 158.47 | 11280.1 | | | | |
| 1640.000 | FIRME | 7.201 | 141.67 | 11555.7 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.49 | 31.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 11.99 | 17482.9 | TERRAPLEN | 64.485 | 1162.36 | 93946.8 |
| | VEGETAL | 8.228 | 162.56 | 11442.7 | | | | |
| 1660.000 | FIRME | 7.254 | 144.54 | 11700.2 | TERRAPLEN | 57.345 | 1218.31 | 95165.1 |
| | VEGETAL | 7.858 | 160.87 | 11603.6 | | | | |
| 1680.000 | FIRME | 7.256 | 145.10 | 11845.3 | TERRAPLEN | 61.318 | 1186.63 | 96351.7 |
| | VEGETAL | 7.627 | 154.86 | 11758.4 | | | | |
| 1700.000 | FIRME | 7.248 | 145.04 | 11990.3 | TERRAPLEN | 46.422 | 1077.39 | 97429.1 |
| | VEGETAL | 7.164 | 147.91 | 11906.3 | | | | |
| 1720.000 | FIRME | 7.054 | 143.02 | 12133.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 32.4 |
| | D TIERRA | 1.154 | 11.54 | 17494.4 | TERRAPLEN | 20.426 | 668.48 | 98097.6 |
| | VEGETAL | 6.282 | 134.46 | 12040.8 | | | | |
| 1740.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 12274.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 33.4 |
| | D TIERRA | 2.385 | 35.38 | 17529.8 | TERRAPLEN | 13.858 | 342.85 | 98440.5 |
| | VEGETAL | 6.090 | 123.72 | 12164.5 | | | | |
| 1760.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 12415.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 34.4 |
| | D TIERRA | 1.906 | 42.90 | 17572.7 | TERRAPLEN | 18.477 | 323.35 | 98763.8 |
| | VEGETAL | 6.384 | 124.74 | 12289.3 | | | | |
| 1780.000 | FIRME | 7.182 | 142.34 | 12557.8 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 34.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 19.06 | 17591.7 | TERRAPLEN | 39.906 | 583.83 | 99347.6 |
| | VEGETAL | 6.941 | 133.25 | 12422.5 | | | | |
| 1800.000 | FIRME | 7.053 | 142.34 | 12700.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 35.4 |
| | D TIERRA | 0.603 | 6.03 | 17597.8 | TERRAPLEN | 25.136 | 650.43 | 99998.1 |
| | VEGETAL | 6.686 | 136.27 | 12558.8 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 12841.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 36.4 |
| | D TIERRA | 5.077 | 56.80 | 17654.6 | TERRAPLEN | 24.422 | 495.58 | 100493.6 |
| | VEGETAL | 7.055 | 137.41 | 12696.2 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.936 | 139.89 | 12981.1 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.96 | 37.3 |
| | D TIERRA | 24.026 | 291.03 | 17945.6 | TERRAPLEN | 2.628 | 270.49 | 100764.1 |
| | VEGETAL | 4.587 | 116.43 | 12812.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 12981.1 | | | | |
| 1860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13101.2 | | | | |
| 1880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13221.2 | | | | |
| 1900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13341.3 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13461.3 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13581.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13701.4 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13821.5 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13941.5 | | | | |
| 2020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14061.6 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14181.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14301.7 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14421.7 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14541.8 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14661.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2120.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 14661.8 | TERRAPLEN | 101.354 | 0.00 | 100764.1 |
| | VEGETAL | 8.300 | 0.00 | 12812.6 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14806.6 | TERRAPLEN | 92.503 | 1938.57 | 102702.7 |
| | VEGETAL | 7.632 | 159.32 | 12971.9 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14951.4 | TERRAPLEN | 115.184 | 2076.87 | 104779.6 |
| | VEGETAL | 8.869 | 165.01 | 13137.0 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15096.2 | TERRAPLEN | 114.047 | 2292.32 | 107071.9 |
| | VEGETAL | 8.826 | 176.96 | 13313.9 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15241.0 | TERRAPLEN | 110.680 | 2247.28 | 109319.2 |
| | VEGETAL | 8.726 | 175.52 | 13489.4 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15385.8 | TERRAPLEN | 101.136 | 2118.16 | 111437.3 |
| | VEGETAL | 8.434 | 171.60 | 13661.0 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15530.6 | TERRAPLEN | 92.709 | 1938.45 | 113375.8 |
| | VEGETAL | 8.168 | 166.01 | 13827.0 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15675.4 | TERRAPLEN | 85.323 | 1780.32 | 115156.1 |
| | VEGETAL | 7.928 | 160.95 | 13988.0 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15820.2 | TERRAPLEN | 75.828 | 1611.51 | 116767.6 |
| | VEGETAL | 7.606 | 155.34 | 14143.3 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15965.0 | TERRAPLEN | 69.480 | 1453.07 | 118220.7 |
| | VEGETAL | 7.391 | 149.97 | 14293.3 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16109.8 | TERRAPLEN | 87.311 | 1567.90 | 119788.6 |
| | VEGETAL | 8.090 | 154.81 | 14448.1 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16254.6 | TERRAPLEN | 135.408 | 2227.19 | 122015.8 |
| | VEGETAL | 9.328 | 174.18 | 14622.3 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16399.4 | TERRAPLEN | 131.831 | 2672.40 | 124688.2 |
| | VEGETAL | 9.329 | 186.57 | 14808.9 | | | | |
| 2380.000 | FIRME | 7.253 | 144.93 | 16544.3 | TERRAPLEN | 134.515 | 2663.46 | 127351.6 |
| | VEGETAL | 9.383 | 187.12 | 14996.0 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 7.261 | 145.14 | 16689.4 | TERRAPLEN | 176.803 | 3113.18 | 130464.8 |
| | VEGETAL | 10.488 | 198.71 | 15194.7 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.256 | 145.17 | 16834.6 | TERRAPLEN | 223.757 | 4005.60 | 134470.4 |
| | VEGETAL | 11.655 | 221.43 | 15416.1 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 16979.7 | TERRAPLEN | 254.424 | 4781.81 | 139252.2 |
| | VEGETAL | 12.315 | 239.70 | 15655.8 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 17124.8 | TERRAPLEN | 220.263 | 4746.86 | 143999.1 |
| | VEGETAL | 11.574 | 238.89 | 15894.7 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.261 | 145.17 | 17269.9 | TERRAPLEN | 188.172 | 4084.35 | 148083.4 |
| | VEGETAL | 10.830 | 224.04 | 16118.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2500.000 | FIRME | 7.253 | 145.14 | 17415.1 | TERRAPLEN | 158.093 | 3462.65 | 151546.1 |
| | VEGETAL | 10.051 | 208.81 | 16327.6 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.240 | 144.93 | 17560.0 | TERRAPLEN | 130.169 | 2882.62 | 154428.7 |
| | VEGETAL | 9.288 | 193.39 | 16521.0 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17704.8 | TERRAPLEN | 141.108 | 2712.78 | 157141.5 |
| | VEGETAL | 9.559 | 188.47 | 16709.4 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17849.6 | TERRAPLEN | 148.431 | 2895.39 | 160036.9 |
| | VEGETAL | 9.791 | 193.49 | 16902.9 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17994.4 | TERRAPLEN | 153.798 | 3022.29 | 163059.2 |
| | VEGETAL | 9.934 | 197.25 | 17100.2 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18139.2 | TERRAPLEN | 158.686 | 3124.84 | 166184.0 |
| | VEGETAL | 10.063 | 199.97 | 17300.2 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18284.0 | TERRAPLEN | 163.037 | 3217.23 | 169401.3 |
| | VEGETAL | 10.177 | 202.40 | 17502.6 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18428.8 | TERRAPLEN | 166.784 | 3298.21 | 172699.5 |
| | VEGETAL | 10.273 | 204.50 | 17707.1 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18573.6 | TERRAPLEN | 169.885 | 3366.70 | 176066.2 |
| | VEGETAL | 10.354 | 206.27 | 17913.3 | | | | |
| 2680.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18718.4 | TERRAPLEN | 160.546 | 3304.32 | 179370.5 |
| | VEGETAL | 10.102 | 204.56 | 18117.9 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18863.2 | TERRAPLEN | 144.867 | 3054.13 | 182424.6 |
| | VEGETAL | 9.689 | 197.91 | 18315.8 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.242 | 144.82 | 19008.0 | TERRAPLEN | 131.442 | 2763.09 | 185187.7 |
| | VEGETAL | 9.335 | 190.24 | 18506.0 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.260 | 145.02 | 19153.0 | TERRAPLEN | 129.830 | 2612.72 | 187800.4 |
| | VEGETAL | 9.290 | 186.26 | 18692.3 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.259 | 145.18 | 19298.2 | TERRAPLEN | 128.076 | 2579.06 | 190379.5 |
| | VEGETAL | 9.245 | 185.35 | 18877.6 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.264 | 145.23 | 19443.4 | TERRAPLEN | 126.757 | 2548.34 | 192927.8 |
| | VEGETAL | 9.206 | 184.51 | 19062.1 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.294 | 145.58 | 19589.0 | TERRAPLEN | 116.901 | 2436.59 | 195364.4 |
| | VEGETAL | 8.911 | 181.17 | 19243.3 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.311 | 146.05 | 19735.0 | TERRAPLEN | 100.714 | 2176.15 | 197540.6 |
| | VEGETAL | 8.417 | 173.28 | 19416.6 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 19881.3 | TERRAPLEN | 92.228 | 1929.41 | 199470.0 |
| | VEGETAL | 8.156 | 165.73 | 19582.3 | | | | |
| 2860.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20027.5 | TERRAPLEN | 92.881 | 1851.09 | 201321.1 |
| | VEGETAL | 8.169 | 163.25 | 19745.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2880.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20173.7 | TERRAPLEN | 88.336 | 1812.17 | 203133.2 |
| | VEGETAL | 7.994 | 161.63 | 19907.2 | | | | |
| 2900.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20320.0 | TERRAPLEN | 77.751 | 1660.86 | 204794.1 |
| | VEGETAL | 7.664 | 156.58 | 20063.8 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20466.2 | TERRAPLEN | 65.755 | 1435.05 | 206229.2 |
| | VEGETAL | 7.206 | 148.70 | 20212.5 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20612.4 | TERRAPLEN | 49.265 | 1150.20 | 207379.4 |
| | VEGETAL | 6.625 | 138.31 | 20350.8 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20758.6 | TERRAPLEN | 33.903 | 831.68 | 208211.0 |
| | VEGETAL | 5.995 | 126.20 | 20477.0 | | | | |
| 2980.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 20904.9 | TERRAPLEN | 20.769 | 546.72 | 208757.8 |
| | VEGETAL | 5.400 | 113.95 | 20590.9 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21051.1 | TERRAPLEN | 14.969 | 357.37 | 209115.1 |
| | VEGETAL | 5.116 | 105.16 | 20696.1 | | | | |
| 3020.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21197.3 | TERRAPLEN | 17.263 | 322.32 | 209437.4 |
| | VEGETAL | 5.230 | 103.46 | 20799.6 | | | | |
| 3040.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21343.6 | TERRAPLEN | 20.359 | 376.22 | 209813.7 |
| | VEGETAL | 5.380 | 106.10 | 20905.7 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21489.8 | TERRAPLEN | 24.310 | 446.69 | 210260.4 |
| | VEGETAL | 5.566 | 109.46 | 21015.1 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21636.0 | TERRAPLEN | 29.197 | 535.08 | 210795.4 |
| | VEGETAL | 5.788 | 113.54 | 21128.7 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21782.3 | TERRAPLEN | 35.105 | 643.02 | 211438.5 |
| | VEGETAL | 6.046 | 118.34 | 21247.0 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21928.5 | TERRAPLEN | 41.333 | 764.38 | 212202.8 |
| | VEGETAL | 6.307 | 123.53 | 21370.5 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22074.7 | TERRAPLEN | 44.825 | 861.57 | 213064.4 |
| | VEGETAL | 6.449 | 127.55 | 21498.1 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22220.9 | TERRAPLEN | 49.303 | 941.27 | 214005.7 |
| | VEGETAL | 6.626 | 130.75 | 21628.8 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22367.2 | TERRAPLEN | 55.559 | 1048.61 | 215054.3 |
| | VEGETAL | 6.866 | 134.93 | 21763.8 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22513.4 | TERRAPLEN | 59.706 | 1152.65 | 216207.0 |
| | VEGETAL | 7.018 | 138.85 | 21902.6 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22659.6 | TERRAPLEN | 64.833 | 1245.40 | 217452.4 |
| | VEGETAL | 7.210 | 142.28 | 22044.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22805.9 | TERRAPLEN | 72.168 | 1370.01 | 218822.4 |
| | VEGETAL | 7.489 | 146.99 | 22191.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3260.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22952.1 | TERRAPLEN | 82.550 | 1547.18 | 220369.5 |
| | VEGETAL | 7.825 | 153.14 | 22345.0 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23098.3 | TERRAPLEN | 94.714 | 1772.64 | 222142.2 |
| | VEGETAL | 8.221 | 160.46 | 22505.5 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23244.6 | TERRAPLEN | 111.537 | 2062.51 | 224204.7 |
| | VEGETAL | 8.866 | 170.87 | 22676.4 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23390.8 | TERRAPLEN | 153.432 | 2649.70 | 226854.4 |
| | VEGETAL | 9.969 | 188.34 | 22864.7 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3340.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 23390.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3360.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 23390.8 | TERRAPLEN | 213.132 | 0.00 | 226854.4 |
| | VEGETAL | 11.239 | 0.00 | 22864.7 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23537.0 | TERRAPLEN | 176.501 | 3896.33 | 230750.7 |
| | VEGETAL | 10.361 | 216.01 | 23080.7 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23683.2 | TERRAPLEN | 151.923 | 3284.25 | 234035.0 |
| | VEGETAL | 9.732 | 200.93 | 23281.6 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23829.5 | TERRAPLEN | 132.417 | 2843.41 | 236878.4 |
| | VEGETAL | 9.239 | 189.70 | 23471.3 | | | | |
| 3440.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23975.7 | TERRAPLEN | 109.156 | 2415.73 | 239294.1 |
| | VEGETAL | 8.771 | 180.10 | 23651.5 | | | | |
| 3460.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24121.9 | TERRAPLEN | 62.393 | 1715.49 | 241009.6 |
| | VEGETAL | 7.633 | 164.04 | 23815.5 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24268.2 | TERRAPLEN | 61.374 | 1237.68 | 242247.3 |
| | VEGETAL | 7.474 | 151.07 | 23966.6 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24414.4 | TERRAPLEN | 62.816 | 1241.90 | 243489.2 |
| | VEGETAL | 7.341 | 148.15 | 24114.7 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24560.6 | TERRAPLEN | 73.116 | 1359.32 | 244848.5 |
| | VEGETAL | 7.628 | 149.69 | 24264.4 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24706.9 | TERRAPLEN | 106.733 | 1798.49 | 246647.0 |
| | VEGETAL | 8.527 | 161.55 | 24425.9 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24853.1 | TERRAPLEN | 111.382 | 2181.14 | 248828.1 |
| | VEGETAL | 8.679 | 172.06 | 24598.0 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24999.3 | TERRAPLEN | 98.198 | 2095.80 | 250923.9 |
| | VEGETAL | 8.364 | 170.43 | 24768.4 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 25145.5 | TERRAPLEN | 47.283 | 1454.81 | 252378.7 |
| | VEGETAL | 6.726 | 150.89 | 24919.3 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 6.971 | 142.82 | 25288.4 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 37.8 |
| | D TIERRA | 3.909 | 39.09 | 17984.7 | TERRAPLEN | 0.002 | 472.85 | 252851.6 |
| | VEGETAL | 4.338 | 110.63 | 25030.0 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 6.766 | 137.37 | 25425.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 39.3 |
| | D TIERRA | 58.603 | 625.12 | 18609.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.02 | 252851.6 |
| | VEGETAL | 6.092 | 104.29 | 25134.2 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25561.1 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 41.3 |
| | D TIERRA | 102.626 | 1612.29 | 20222.1 | VEGETAL | 7.323 | 134.14 | 25268.4 |
| 3680.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25696.4 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 43.3 |
| | D TIERRA | 104.754 | 2073.80 | 22295.9 | VEGETAL | 7.378 | 147.01 | 25415.4 |
| 3700.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25831.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 45.2 |
| | D TIERRA | 108.276 | 2130.30 | 24426.2 | VEGETAL | 7.465 | 148.43 | 25563.8 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3720.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25967.1 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 47.2 |
| | D TIERRA | 113.246 | 2215.22 | 26641.4 | VEGETAL | 7.585 | 150.50 | 25714.3 |
| 3740.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 26102.4 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 49.2 |
| | D TIERRA | 103.660 | 2169.06 | 28810.5 | VEGETAL | 7.402 | 149.88 | 25864.2 |
| 3760.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 26237.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 51.1 |
| | D TIERRA | 44.792 | 1484.52 | 30295.0 | VEGETAL | 5.688 | 130.90 | 25995.1 |
| 3780.000 | FIRME | 6.762 | 135.28 | 26373.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 53.1 |
| | D TIERRA | 9.696 | 544.88 | 30839.9 | VEGETAL | 4.384 | 100.72 | 26095.8 |
| 3800.000 | FIRME | 7.266 | 140.27 | 26513.3 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.99 | 54.1 |
| | D TIERRA | 0.000 | 96.96 | 30936.8 | TERRAPLEN | 13.956 | 139.56 | 252991.2 |
| | VEGETAL | 5.129 | 95.13 | 26191.0 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.258 | 145.24 | 26658.5 | TERRAPLEN | 19.465 | 334.21 | 253325.4 |
| | VEGETAL | 5.409 | 105.38 | 26296.3 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 6.964 | 142.22 | 26800.7 | D TIERRA | 0.252 | 2.52 | 30939.4 |
| | TERRAPLEN | 2.424 | 218.89 | 253544.3 | VEGETAL | 4.383 | 97.92 | 26394.3 |
| 3860.000 | FIRME | 7.075 | 140.39 | 26941.1 | D TIERRA | 0.401 | 6.53 | 30945.9 |
| | TERRAPLEN | 2.069 | 44.94 | 253589.2 | VEGETAL | 4.459 | 88.41 | 26482.7 |
| 3880.000 | FIRME | 7.240 | 143.14 | 27084.3 | D TIERRA | 0.000 | 4.01 | 30949.9 |
| | TERRAPLEN | 43.286 | 453.56 | 254042.8 | VEGETAL | 6.571 | 110.29 | 26593.0 |
| 3900.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27229.1 | TERRAPLEN | 97.391 | 1406.77 | 255449.5 |
| | VEGETAL | 8.498 | 150.68 | 26743.7 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3900.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 27229.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3920.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 27229.1 | TERRAPLEN | 111.475 | 0.00 | 255449.5 |
| | VEGETAL | 8.752 | 0.00 | 26743.7 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27373.8 | TERRAPLEN | 93.966 | 2054.40 | 257503.9 |
| | VEGETAL | 8.008 | 167.60 | 26911.3 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27518.6 | TERRAPLEN | 83.859 | 1778.25 | 259282.2 |
| | VEGETAL | 7.563 | 155.72 | 27067.0 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27663.4 | TERRAPLEN | 68.218 | 1520.77 | 260803.0 |
| | VEGETAL | 7.158 | 147.22 | 27214.2 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27808.2 | TERRAPLEN | 55.566 | 1237.84 | 262040.8 |
| | VEGETAL | 6.775 | 139.33 | 27353.5 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27953.0 | TERRAPLEN | 37.281 | 928.47 | 262969.3 |
| | VEGETAL | 6.184 | 129.59 | 27483.1 | | | | |
| 4040.000 | FIRME | 7.155 | 143.95 | 28097.0 | TERRAPLEN | 22.171 | 594.53 | 263563.8 |
| | VEGETAL | 5.503 | 116.87 | 27600.0 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 6.936 | 140.91 | 28237.9 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 54.6 |
| | D TIERRA | 3.947 | 39.47 | 30989.4 | TERRAPLEN | 8.442 | 306.14 | 263869.9 |
| | VEGETAL | 5.274 | 107.77 | 27707.7 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 28376.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 55.5 |
| | D TIERRA | 7.898 | 118.45 | 31107.8 | TERRAPLEN | 8.374 | 168.17 | 264038.1 |
| | VEGETAL | 5.511 | 107.86 | 27815.6 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 28515.3 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 56.4 |
| | D TIERRA | 7.787 | 156.86 | 31264.7 | TERRAPLEN | 17.495 | 258.70 | 264296.8 |
| | VEGETAL | 5.858 | 113.70 | 27929.3 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 6.655 | 135.91 | 28651.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 57.3 |
| | D TIERRA | 31.539 | 393.26 | 31657.9 | TERRAPLEN | 3.020 | 205.16 | 264502.0 |
| | VEGETAL | 6.013 | 118.72 | 28048.0 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 6.888 | 135.42 | 28786.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 58.3 |
| | D TIERRA | 49.860 | 813.99 | 32471.9 | TERRAPLEN | 0.980 | 40.00 | 264542.0 |
| | VEGETAL | 6.488 | 125.01 | 28173.0 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 6.848 | 137.36 | 28924.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 59.2 |
| | D TIERRA | 62.952 | 1128.11 | 33600.0 | TERRAPLEN | 0.001 | 9.81 | 264551.8 |
| | VEGETAL | 7.100 | 135.88 | 28308.9 | | | | |
| 4180.000 | FIRME | 6.749 | 135.97 | 29060.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 60.6 |
| | D TIERRA | 64.903 | 1278.55 | 34878.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 264551.8 |
| | VEGETAL | 7.289 | 143.88 | 28452.8 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 29195.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 62.5 |
| | D TIERRA | 3.497 | 684.00 | 35562.6 | TERRAPLEN | 3.793 | 37.93 | 264589.7 |
| | VEGETAL | 4.499 | 117.88 | 28570.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4220.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 29330.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 64.5 |
| | D TIERRA | 202.235 | 2057.32 | 37619.9 | TERRAPLEN | 0.000 | 37.93 | 264627.6 |
| | VEGETAL | 9.663 | 141.62 | 28712.3 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4240.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 29330.0 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29450.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4280.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 29450.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 64.5 |
| | D TIERRA | 72.268 | 0.00 | 37619.9 | VEGETAL | 4.537 | 0.00 | 28712.3 |
| | MUROS | 4.366 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.053 | 138.02 | 29588.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 65.9 |
| | D TIERRA | 5.157 | 774.25 | 38394.2 | TERRAPLEN | 29.694 | 296.94 | 264924.6 |
| | VEGETAL | 6.597 | 111.34 | 28823.6 | MUROS | 1.297 | 56.64 | 56.6 |
| 4320.000 | FIRME | 6.855 | 139.08 | 29727.1 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 66.4 |
| | D TIERRA | 0.028 | 51.85 | 38446.0 | TERRAPLEN | 59.770 | 894.64 | 265819.2 |
| | VEGETAL | 7.275 | 138.72 | 28962.3 | MUROS | 0.000 | 12.97 | 69.6 |
| 4340.000 | FIRME | 7.053 | 139.08 | 29866.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 66.9 |
| | D TIERRA | 0.849 | 8.77 | 38454.8 | TERRAPLEN | 52.399 | 1121.68 | 266940.9 |
| | VEGETAL | 7.672 | 149.46 | 29111.8 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30007.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 67.9 |
| | D TIERRA | 2.294 | 31.42 | 38486.2 | TERRAPLEN | 46.548 | 989.47 | 267930.4 |
| | VEGETAL | 8.051 | 157.22 | 29269.0 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30148.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 68.9 |
| | D TIERRA | 7.153 | 94.47 | 38580.7 | TERRAPLEN | 37.912 | 844.60 | 268775.0 |
| | VEGETAL | 8.253 | 163.03 | 29432.1 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30289.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 69.9 |
| | D TIERRA | 18.466 | 256.19 | 38836.9 | TERRAPLEN | 13.796 | 517.08 | 269292.1 |
| | VEGETAL | 7.720 | 159.72 | 29591.8 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30430.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 70.9 |
| | D TIERRA | 38.923 | 573.89 | 39410.7 | TERRAPLEN | 0.581 | 143.77 | 269435.8 |
| | VEGETAL | 6.628 | 143.48 | 29735.3 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 6.749 | 138.02 | 30568.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.46 | 72.4 |
| | D TIERRA | 77.562 | 1164.85 | 40575.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 5.81 | 269441.6 |
| | VEGETAL | 7.273 | 139.01 | 29874.3 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30703.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 74.3 |
| | D TIERRA | 85.794 | 1633.56 | 42209.2 | VEGETAL | 7.269 | 145.42 | 30019.7 |
| 4480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30838.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 76.2 |
| | D TIERRA | 86.704 | 1724.98 | 43934.1 | VEGETAL | 7.401 | 146.70 | 30166.4 |
| 4500.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30973.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 78.2 |
| | D TIERRA | 85.153 | 1718.58 | 45652.7 | VEGETAL | 7.274 | 146.75 | 30313.1 |
| 4520.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31108.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 80.1 |
| | D TIERRA | 97.982 | 1831.36 | 47484.1 | VEGETAL | 7.408 | 146.82 | 30460.0 |
| 4540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31243.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 82.0 |
| | D TIERRA | 80.806 | 1787.88 | 49272.0 | VEGETAL | 6.818 | 142.26 | 30602.2 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31378.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 83.9 |
| | D TIERRA | 46.078 | 1268.85 | 50540.8 | VEGETAL | 5.761 | 125.79 | 30728.0 |
| 4580.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31513.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 85.9 |
| | D TIERRA | 18.465 | 645.44 | 51186.2 | VEGETAL | 4.789 | 105.50 | 30833.5 |
| 4600.000 | FIRME | 7.074 | 138.23 | 31651.5 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.96 | 86.8 |
| | D TIERRA | 0.057 | 185.22 | 51371.5 | TERRAPLEN | 14.244 | 142.44 | 269584.1 |
| | VEGETAL | 5.131 | 99.20 | 30932.7 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 6.749 | 138.23 | 31789.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 87.8 |
| | D TIERRA | 13.973 | 140.30 | 51511.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 142.44 | 269726.5 |
| | VEGETAL | 4.588 | 97.18 | 31029.9 | | | | |
| 4640.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31924.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 89.7 |
| | D TIERRA | 22.005 | 359.78 | 51871.5 | VEGETAL | 4.864 | 94.52 | 31124.4 |
| 4660.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 32059.7 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.93 | 91.6 |
| | D TIERRA | 21.936 | 439.41 | 52311.0 | VEGETAL | 4.872 | 97.36 | 31221.8 |
| 4680.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 32194.7 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.95 | 93.6 |
| | D TIERRA | 17.765 | 397.01 | 52708.0 | VEGETAL | 4.572 | 94.44 | 31316.2 |
| 4700.000 | FIRME | 6.826 | 135.75 | 32330.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.98 | 94.6 |
| | D TIERRA | 0.796 | 185.61 | 52893.6 | TERRAPLEN | 3.364 | 33.64 | 269760.2 |
| | VEGETAL | 4.510 | 90.82 | 31407.0 | | | | |
| 4720.000 | FIRME | 7.254 | 140.80 | 32471.2 | D TIERRA | 0.000 | 7.96 | 52901.5 |
| | TERRAPLEN | 20.955 | 243.19 | 270003.3 | VEGETAL | 5.470 | 99.80 | 31506.8 |
| 4740.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 32616.3 | TERRAPLEN | 44.519 | 654.74 | 270658.1 |
| | VEGETAL | 6.605 | 120.76 | 31627.6 | | | | |
| 4760.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 32761.4 | TERRAPLEN | 68.711 | 1132.30 | 271790.4 |
| | VEGETAL | 7.486 | 140.92 | 31768.5 | | | | |
| 4780.000 | FIRME | 7.257 | 145.12 | 32906.5 | TERRAPLEN | 97.196 | 1659.07 | 273449.5 |
| | VEGETAL | 8.580 | 160.66 | 31929.2 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.261 | 145.18 | 33051.7 | TERRAPLEN | 111.905 | 2091.01 | 275540.5 |
| | VEGETAL | 9.165 | 177.44 | 32106.6 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.262 | 145.23 | 33196.9 | TERRAPLEN | 117.159 | 2290.64 | 277831.1 |
| | VEGETAL | 9.232 | 183.96 | 32290.6 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.252 | 145.14 | 33342.0 | TERRAPLEN | 130.067 | 2472.26 | 280303.4 |
| | VEGETAL | 9.456 | 186.88 | 32477.4 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33487.1 | TERRAPLEN | 134.173 | 2642.39 | 282945.8 |
| | VEGETAL | 9.604 | 190.60 | 32668.0 | | | | |
| 4880.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33632.1 | TERRAPLEN | 140.242 | 2744.14 | 285689.9 |
| | VEGETAL | 9.856 | 194.60 | 32862.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4900.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33777.1 | TERRAPLEN | 157.994 | 2982.35 | 288672.2 |
| | VEGETAL | 10.276 | 201.32 | 33064.0 | | | | |
| 4920.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33922.2 | TERRAPLEN | 169.772 | 3277.65 | 291949.9 |
| | VEGETAL | 10.557 | 208.33 | 33272.3 | | | | |
| 4940.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34067.2 | TERRAPLEN | 173.600 | 3433.72 | 295383.6 |
| | VEGETAL | 10.403 | 209.60 | 33481.9 | | | | |
| 4960.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34212.3 | TERRAPLEN | 184.379 | 3579.79 | 298963.4 |
| | VEGETAL | 10.557 | 209.60 | 33691.5 | | | | |
| 4980.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34357.3 | TERRAPLEN | 200.976 | 3853.55 | 302817.0 |
| | VEGETAL | 10.882 | 214.39 | 33905.9 | | | | |
| 5000.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34502.3 | TERRAPLEN | 231.750 | 4327.26 | 307144.2 |
| | VEGETAL | 11.523 | 224.05 | 34129.9 | | | | |
| 5020.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34647.4 | TERRAPLEN | 265.037 | 4967.87 | 312112.1 |
| | VEGETAL | 12.229 | 237.52 | 34367.4 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5040.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 34647.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5060.000 | FIRME | 7.252 | 0.00 | 34647.4 | TERRAPLEN | 264.129 | 0.00 | 312112.1 |
| | VEGETAL | 12.508 | 0.00 | 34367.4 | | | | |
| 5080.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34792.4 | TERRAPLEN | 269.308 | 5334.37 | 317446.5 |
| | VEGETAL | 12.452 | 249.60 | 34617.0 | | | | |
| 5100.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34937.4 | TERRAPLEN | 281.002 | 5503.10 | 322949.6 |
| | VEGETAL | 12.729 | 251.81 | 34868.8 | | | | |
| 5120.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35082.5 | TERRAPLEN | 294.354 | 5753.57 | 328703.1 |
| | VEGETAL | 13.030 | 257.58 | 35126.4 | | | | |
| 5140.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35227.5 | TERRAPLEN | 308.892 | 6032.46 | 334735.6 |
| | VEGETAL | 13.356 | 263.86 | 35390.3 | | | | |
| 5160.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35372.5 | TERRAPLEN | 291.576 | 6004.67 | 340740.3 |
| | VEGETAL | 13.075 | 264.31 | 35654.6 | | | | |
| 5180.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35517.6 | TERRAPLEN | 273.176 | 5647.51 | 346387.8 |
| | VEGETAL | 12.677 | 257.52 | 35912.1 | | | | |
| 5200.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35662.6 | TERRAPLEN | 255.028 | 5282.04 | 351669.8 |
| | VEGETAL | 12.234 | 249.11 | 36161.2 | | | | |
| 5220.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35807.6 | TERRAPLEN | 232.796 | 4878.24 | 356548.1 |
| | VEGETAL | 11.705 | 239.39 | 36400.6 | | | | |
| 5240.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35952.7 | TERRAPLEN | 205.686 | 4384.81 | 360932.9 |
| | VEGETAL | 11.093 | 227.98 | 36628.6 | | | | |
| 5260.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36097.7 | TERRAPLEN | 178.055 | 3837.41 | 364770.3 |
| | VEGETAL | 10.621 | 217.14 | 36845.7 | | | | |
| 5280.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36242.7 | TERRAPLEN | 145.220 | 3232.75 | 368003.0 |
| | VEGETAL | 9.873 | 204.94 | 37050.7 | | | | |
| 5300.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36387.8 | TERRAPLEN | 109.215 | 2544.36 | 370547.4 |
| | VEGETAL | 8.958 | 188.32 | 37239.0 | | | | |
| 5320.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36532.8 | TERRAPLEN | 86.557 | 1957.72 | 372505.1 |
| | VEGETAL | 8.303 | 172.61 | 37411.6 | | | | |
| 5340.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36677.9 | TERRAPLEN | 80.099 | 1666.56 | 374171.7 |
| | VEGETAL | 8.474 | 167.77 | 37579.4 | | | | |
| 5360.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36822.9 | TERRAPLEN | 97.935 | 1780.34 | 375952.0 |
| | VEGETAL | 8.633 | 171.07 | 37750.4 | | | | |
| 5380.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36967.9 | TERRAPLEN | 122.019 | 2199.53 | 378151.5 |
| | VEGETAL | 9.169 | 178.02 | 37928.5 | | | | |
| 5400.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 37113.0 | TERRAPLEN | 130.019 | 2520.37 | 380671.9 |
| | VEGETAL | 9.069 | 182.38 | 38110.8 | | | | |
| 5420.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 37258.0 | TERRAPLEN | 136.256 | 2662.75 | 383334.7 |
| | VEGETAL | 9.220 | 182.89 | 38293.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5440.000 | FIRME | 7.261 | 145.12 | 37403.1 | TERRAPLEN | 141.356 | 2776.12 | 386110.8 |
| | VEGETAL | 9.371 | 185.91 | 38479.6 | | | | |
| 5460.000 | FIRME | 7.261 | 145.22 | 37548.3 | TERRAPLEN | 144.985 | 2863.41 | 388974.2 |
| | VEGETAL | 9.398 | 187.69 | 38667.3 | | | | |
| 5480.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 37693.5 | TERRAPLEN | 140.745 | 2857.30 | 391831.5 |
| | VEGETAL | 9.382 | 187.80 | 38855.1 | | | | |
| 5500.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 37838.7 | TERRAPLEN | 120.069 | 2608.15 | 394439.6 |
| | VEGETAL | 8.754 | 181.36 | 39036.5 | | | | |
| 5520.000 | FIRME | 7.272 | 145.28 | 37983.9 | TERRAPLEN | 109.662 | 2297.31 | 396736.9 |
| | VEGETAL | 8.376 | 171.30 | 39207.8 | | | | |
| 5540.000 | FIRME | 7.288 | 145.59 | 38129.5 | TERRAPLEN | 92.268 | 2019.30 | 398756.2 |
| | VEGETAL | 8.135 | 165.11 | 39372.9 | | | | |
| 5560.000 | FIRME | 7.304 | 145.92 | 38275.4 | TERRAPLEN | 76.022 | 1682.90 | 400439.1 |
| | VEGETAL | 7.594 | 157.30 | 39530.2 | | | | |
| 5580.000 | FIRME | 7.311 | 146.16 | 38421.6 | TERRAPLEN | 65.182 | 1412.04 | 401851.2 |
| | VEGETAL | 7.273 | 148.67 | 39678.9 | | | | |
| 5600.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38567.8 | TERRAPLEN | 70.661 | 1358.43 | 403209.6 |
| | VEGETAL | 7.420 | 146.93 | 39825.8 | | | | |
| 5620.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38714.1 | TERRAPLEN | 78.201 | 1488.62 | 404698.2 |
| | VEGETAL | 7.641 | 150.61 | 39976.4 | | | | |
| 5640.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38860.3 | TERRAPLEN | 85.657 | 1638.59 | 406336.8 |
| | VEGETAL | 7.864 | 155.05 | 40131.5 | | | | |
| 5660.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39006.5 | TERRAPLEN | 93.095 | 1787.53 | 408124.3 |
| | VEGETAL | 8.108 | 159.72 | 40291.2 | | | | |
| 5680.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39152.8 | TERRAPLEN | 91.401 | 1844.96 | 409969.3 |
| | VEGETAL | 8.114 | 162.23 | 40453.4 | | | | |
| 5700.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39299.0 | TERRAPLEN | 71.639 | 1630.40 | 411599.7 |
| | VEGETAL | 7.465 | 155.79 | 40609.2 | | | | |
| 5720.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39445.2 | TERRAPLEN | 52.761 | 1244.00 | 412843.7 |
| | VEGETAL | 6.774 | 142.39 | 40751.6 | | | | |
| 5740.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39591.4 | TERRAPLEN | 38.585 | 913.46 | 413757.2 |
| | VEGETAL | 6.195 | 129.69 | 40881.3 | | | | |
| 5760.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 39737.7 | TERRAPLEN | 26.151 | 647.35 | 414404.5 |
| | VEGETAL | 5.652 | 118.47 | 40999.8 | | | | |
| 5780.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 39883.9 | TERRAPLEN | 17.499 | 436.49 | 414841.0 |
| | VEGETAL | 5.229 | 108.80 | 41108.6 | | | | |
| 5800.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 40030.1 | TERRAPLEN | 12.245 | 297.44 | 415138.4 |
| | VEGETAL | 4.943 | 101.72 | 41210.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5820.000 | FIRME | 7.296 | 146.08 | 40176.2 | TERRAPLEN | 4.398 | 166.43 | 415304.9 |
| | VEGETAL | 4.557 | 95.00 | 41305.3 | | | | |
| 5840.000 | FIRME | 6.944 | 142.41 | 40318.6 | D TIERRA | 1.383 | 13.83 | 52915.4 |
| | TERRAPLEN | 0.002 | 44.00 | 415348.9 | VEGETAL | 4.187 | 87.44 | 41392.7 |
| 5860.000 | FIRME | 6.591 | 135.35 | 40454.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 95.1 |
| | D TIERRA | 1.829 | 32.12 | 52947.5 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.03 | 415348.9 |
| | VEGETAL | 4.018 | 82.06 | 41474.8 | | | | |
| 5880.000 | FIRME | 6.766 | 133.57 | 40587.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 96.5 |
| | D TIERRA | 3.775 | 56.05 | 53003.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 415348.9 |
| | VEGETAL | 4.206 | 82.24 | 41557.0 | | | | |
| 5900.000 | FIRME | 7.021 | 137.88 | 40725.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.99 | 97.5 |
| | D TIERRA | 0.183 | 39.58 | 53043.1 | TERRAPLEN | 2.088 | 20.88 | 415369.8 |
| | VEGETAL | 4.240 | 84.46 | 41641.5 | | | | |
| 5920.000 | FIRME | 7.311 | 143.33 | 40868.8 | D TIERRA | 0.000 | 1.83 | 53044.9 |
| | TERRAPLEN | 16.127 | 182.15 | 415552.0 | VEGETAL | 5.065 | 93.05 | 41734.5 |
| 5940.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 41015.0 | TERRAPLEN | 28.724 | 448.51 | 416000.5 |
| | VEGETAL | 5.534 | 105.99 | 41840.5 | | | | |
| 5960.000 | FIRME | 7.293 | 146.05 | 41161.0 | TERRAPLEN | 22.903 | 516.27 | 416516.7 |
| | VEGETAL | 5.516 | 110.50 | 41951.0 | | | | |
| 5980.000 | FIRME | 7.264 | 145.57 | 41306.6 | TERRAPLEN | 12.122 | 350.26 | 416867.0 |
| | VEGETAL | 5.003 | 105.20 | 42056.2 | | | | |
| 6000.000 | FIRME | 7.259 | 145.23 | 41451.8 | TERRAPLEN | 12.660 | 247.83 | 417114.8 |
| | VEGETAL | 5.007 | 100.10 | 42156.3 | | | | |
| 6020.000 | FIRME | 7.176 | 144.35 | 41596.2 | D TIERRA | 0.002 | 0.02 | 53045.0 |
| | TERRAPLEN | 5.755 | 184.15 | 417299.0 | VEGETAL | 4.653 | 96.60 | 42252.9 |
| 6040.000 | FIRME | 7.075 | 142.51 | 41738.7 | D TIERRA | 0.142 | 1.45 | 53046.4 |
| | TERRAPLEN | 6.024 | 117.78 | 417416.7 | VEGETAL | 4.638 | 92.92 | 42345.8 |
| 6060.000 | FIRME | 7.077 | 141.52 | 41880.2 | D TIERRA | 0.100 | 2.42 | 53048.8 |
| | TERRAPLEN | 7.295 | 133.19 | 417549.9 | VEGETAL | 4.692 | 93.31 | 42439.1 |
| 6080.000 | FIRME | 7.240 | 143.17 | 42023.4 | D TIERRA | 0.000 | 1.00 | 53049.8 |
| | TERRAPLEN | 22.172 | 294.68 | 417844.6 | VEGETAL | 5.281 | 99.73 | 42538.9 |
| 6100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42168.2 | TERRAPLEN | 29.123 | 512.95 | 418357.6 |
| | VEGETAL | 5.791 | 110.72 | 42649.6 | | | | |
| 6120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42313.0 | TERRAPLEN | 30.028 | 591.50 | 418949.1 |
| | VEGETAL | 5.826 | 116.17 | 42765.8 | | | | |
| 6140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42457.8 | TERRAPLEN | 28.717 | 587.44 | 419536.5 |
| | VEGETAL | 5.793 | 116.19 | 42882.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42602.6 | TERRAPLEN | 32.138 | 608.55 | 420145.1 |
| | VEGETAL | 5.911 | 117.04 | 42999.0 | | | | |
| 6180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42747.4 | TERRAPLEN | 30.478 | 626.16 | 420771.2 |
| | VEGETAL | 5.851 | 117.62 | 43116.6 | | | | |
| 6200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42892.1 | TERRAPLEN | 28.527 | 590.04 | 421361.3 |
| | VEGETAL | 5.764 | 116.15 | 43232.8 | | | | |
| 6220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 43036.9 | TERRAPLEN | 26.058 | 545.85 | 421907.1 |
| | VEGETAL | 5.660 | 114.24 | 43347.0 | | | | |
| 6240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 43181.7 | TERRAPLEN | 20.664 | 467.23 | 422374.3 |
| | VEGETAL | 5.402 | 110.61 | 43457.6 | | | | |
| 6260.000 | FIRME | 7.249 | 144.89 | 43326.6 | TERRAPLEN | 15.075 | 357.39 | 422731.7 |
| | VEGETAL | 5.138 | 105.39 | 43563.0 | | | | |
| 6280.000 | FIRME | 7.259 | 145.08 | 43471.7 | TERRAPLEN | 11.401 | 264.76 | 422996.5 |
| | VEGETAL | 4.973 | 101.11 | 43664.1 | | | | |
| 6300.000 | FIRME | 7.263 | 145.22 | 43616.9 | TERRAPLEN | 12.863 | 242.64 | 423239.1 |
| | VEGETAL | 5.039 | 100.12 | 43764.2 | | | | |
| 6320.000 | FIRME | 7.300 | 145.63 | 43762.6 | TERRAPLEN | 10.924 | 237.88 | 423477.0 |
| | VEGETAL | 4.917 | 99.56 | 43863.8 | | | | |
| 6340.000 | FIRME | 7.311 | 146.11 | 43908.7 | TERRAPLEN | 11.741 | 226.65 | 423703.6 |
| | VEGETAL | 4.961 | 98.78 | 43962.6 | | | | |
| 6360.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 44054.9 | TERRAPLEN | 12.634 | 243.74 | 423947.4 |
| | VEGETAL | 4.999 | 99.59 | 44062.2 | | | | |
| 6380.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 44201.1 | TERRAPLEN | 11.654 | 242.88 | 424190.3 |
| | VEGETAL | 4.948 | 99.46 | 44161.6 | | | | |
| 6400.000 | FIRME | 7.183 | 144.94 | 44346.1 | TERRAPLEN | 1.277 | 129.31 | 424319.6 |
| | VEGETAL | 4.371 | 93.19 | 44254.8 | | | | |
| 6420.000 | FIRME | 7.263 | 144.46 | 44490.5 | TERRAPLEN | 3.341 | 46.18 | 424365.8 |
| | VEGETAL | 4.496 | 88.68 | 44343.5 | | | | |
| 6440.000 | FIRME | 7.311 | 145.74 | 44636.3 | TERRAPLEN | 5.972 | 93.13 | 424458.9 |
| | VEGETAL | 4.645 | 91.41 | 44434.9 | | | | |
| 6460.000 | FIRME | 7.308 | 146.19 | 44782.5 | TERRAPLEN | 5.256 | 112.28 | 424571.2 |
| | VEGETAL | 4.605 | 92.50 | 44527.4 | | | | |
| 6480.000 | FIRME | 7.303 | 146.11 | 44928.6 | TERRAPLEN | 4.807 | 100.63 | 424671.8 |
| | VEGETAL | 4.579 | 91.84 | 44619.2 | | | | |
| 6500.000 | FIRME | 7.301 | 146.04 | 45074.6 | TERRAPLEN | 4.616 | 94.23 | 424766.0 |
| | VEGETAL | 4.569 | 91.48 | 44710.7 | | | | |
| 6520.000 | FIRME | 7.308 | 146.08 | 45220.7 | TERRAPLEN | 10.380 | 149.96 | 424916.0 |
| | VEGETAL | 4.884 | 94.53 | 44805.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6540.000 | FIRME | 7.307 | 146.15 | 45366.8 | TERRAPLEN | 7.951 | 183.31 | 425099.3 |
| | VEGETAL | 4.752 | 96.37 | 44901.6 | | | | |
| 6560.000 | FIRME | 7.309 | 146.16 | 45513.0 | TERRAPLEN | 8.157 | 161.08 | 425260.4 |
| | VEGETAL | 4.766 | 95.19 | 44996.8 | | | | |
| 6580.000 | FIRME | 7.308 | 146.17 | 45659.2 | TERRAPLEN | 7.757 | 159.14 | 425419.5 |
| | VEGETAL | 4.744 | 95.11 | 45091.9 | | | | |
| 6600.000 | FIRME | 7.300 | 146.07 | 45805.2 | TERRAPLEN | 6.885 | 146.43 | 425566.0 |
| | VEGETAL | 4.697 | 94.41 | 45186.3 | | | | |
| 6620.000 | FIRME | 7.275 | 145.74 | 45951.0 | TERRAPLEN | 5.125 | 120.10 | 425686.1 |
| | VEGETAL | 4.601 | 92.97 | 45279.3 | | | | |
| 6640.000 | FIRME | 7.202 | 144.76 | 46095.7 | D TIERRA | 0.055 | 0.55 | 53050.4 |
| | TERRAPLEN | 2.391 | 75.16 | 425761.2 | VEGETAL | 4.436 | 90.37 | 45369.7 |
| 6660.000 | FIRME | 6.993 | 141.95 | 46237.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 98.0 |
| | D TIERRA | 0.792 | 8.47 | 53058.8 | TERRAPLEN | 0.370 | 27.61 | 425788.8 |
| | VEGETAL | 4.299 | 87.35 | 45457.0 | | | | |
| 6680.000 | FIRME | 6.985 | 139.79 | 46377.5 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.99 | 99.0 |
| | D TIERRA | 1.360 | 21.52 | 53080.4 | TERRAPLEN | 0.138 | 5.07 | 425793.9 |
| | VEGETAL | 4.307 | 86.06 | 45543.1 | | | | |
| 6700.000 | FIRME | 6.985 | 139.70 | 46517.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.99 | 100.0 |
| | D TIERRA | 1.070 | 24.30 | 53104.7 | TERRAPLEN | 0.166 | 3.04 | 425796.9 |
| | VEGETAL | 4.295 | 86.02 | 45629.1 | | | | |
| 6720.000 | FIRME | 6.766 | 137.51 | 46654.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 101.5 |
| | D TIERRA | 5.465 | 65.35 | 53170.0 | TERRAPLEN | 0.000 | 1.66 | 425798.6 |
| | VEGETAL | 4.275 | 85.70 | 45714.8 | | | | |
| 6740.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 46790.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 103.4 |
| | D TIERRA | 13.395 | 188.60 | 53358.6 | VEGETAL | 4.581 | 88.56 | 45803.4 |
| 6758.217 | FIRME | 6.766 | 123.26 | 46913.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.79 | 105.2 |
| | D TIERRA | 14.030 | 249.80 | 53608.4 | VEGETAL | 4.612 | 83.74 | 45887.1 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 46913.3 |
| REVES CUNETA | 105.2 |
| D TIERRA | 53608.4 |
| TERRAPLEN | 425798.6 |
| VEGETAL | 45887.1 |
| MUROS | 69.6 |

# ANEJO 7

## Trazado

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 NORMATIVA APLICADA ..... 1

**2 CRITERIOS PARA EL DISEÑO ..... 1**

2.1 TIPOLOGÍA DE LA OBRA ..... 2

2.2 VELOCIDAD DE PROYECTO ..... 2

2.3 ALINEACIONES EN PLANTA ..... 2

2.4 ALINEACIONES EN ALZADO ..... 3

2.5 SECCIÓN TRANSVERSAL ..... 4

2.6 VISIBILIDAD ..... 5

**3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO ..... 5**

3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ..... 5

3.2 TRAZADO EN PLANTA ..... 6

3.3 TRAZADO EN ALZADO ..... 7

3.4 COORDINACIÓN ENTRE PLANTA Y ALZADO ..... 8

3.5 SECCIÓN TRANSVERSAL ..... 8

3.6 DESCRIPCIÓN DE LOS ENLACES ..... 8

*Enlace sur ..... 9*

*Enlace centro ..... 10*

*Enlace norte ..... 11*

**4 CÁLCULO DEL TRAZADO ..... 12**

**Apéndice 1: Alineaciones en planta**

**Apéndice 2: Alineaciones en rasante**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Longitudes de las curvas de acuerdo vertical cóncavo .....4

Ilustración 2. Longitudes de las curvas de acuerdo vertical convexo .....4

Ilustración 3. Planta del trazado proyectado .....7

Ilustración 4. Esquema de disposición del alzado y señalización de acuerdos .....7

Ilustración 5 Planta general del enlace Norte .....9

Ilustración 6 Planta general del enlace Centro.....10

Ilustración 7 Planta general del enlace Sur .....11

## *Tablas*

Tabla 1. Valores límite para alineaciones rectas y circulares del trazado en planta .....3

Tabla 2. Valores límite de rampas e inclinaciones de rasante del trazado en alzado.....3

Tabla 3. Dimensiones de la sección transversal. Carretera convencional .....5

# 1 INTRODUCCIÓN

Este anejo pretende exponer las características y parámetros que definen el trazado de la alternativa seleccionada de la variante de la N-420 a su paso por Cañete. El documento también incluye la justificación de los criterios empleados en la definición geométrica del trazado en relación a la planta, el alzado y la sección transversal adoptada.

## *1.1 NORMATIVA APLICADA*

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado la norma vigente aplicable en materia de trazado, en este caso la nueva "Norma 3.1-IC Trazado" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden Ministerial FOM/273/2016 el de 19 de febrero de 2016. (BOE del 4 de marzo de 2016). También se ha apoyado con la Guía de nudos viarios OC 32/12 del 14 de diciembre de 2012.

# 2 CRITERIOS PARA EL DISEÑO

Los diferentes parámetros que se adoptan para la definición geométrica del trazado de la variante se basan en los siguientes criterios:

- La nueva variante debe permitir mejorar de forma sensible los itinerarios rodados localizados en la zona de estudio, tanto entre núcleos de población cercanos como de los trayectos de largo recorrido a través de la vía en estudio, a la vez que debe ser rentable según el análisis de coste-beneficio.
- La geometría de la nueva variante debe permitir maximizar la seguridad y comodidad en la conducción, tanto en planta como en alzado. Por ello se procura trabajar con parámetros geométricos más generosos que los establecidos como límite según la norma enunciada, en especial en las curvas circulares en planta. Además. La geometría en alzado se procura adaptar en la máxima medida a la orografía existente del terreno, disminuyendo así el impacto ambiental de la obra y optimizando el movimiento de tierras.
- La nueva variante debe procurar no dividir o separar comunidades o núcleos urbanos que tengan un funcionamiento integrado.

- Las propiedades colindantes no podrán tener acceso directo a ella, excepto mediante calzadas de servicio. Por tanto, tendrá carácter de vía preferente con control de accesos, excepto justificación económica en contra.
- La zona de afectación se extenderá hasta 50 metros desde el límite de la explanada, la línea de edificación se situará a 50 metros del límite de la calzada, y la zona de dominio público será de 3 metros desde el límite de la explanación, según regula la ley de carreteras 2/2009 del 25 de agosto del 2009, y considerando la nueva variante como carretera convencional.
- El trazado adoptado para la nueva variante debe afectar lo mínimo posible a las construcciones existentes en la zona, transcurriendo siempre que sea posible por los límites entre fincas por tal de reducir los efectos de la obra sobre los propietarios.

Para todo ello, se han seguido los criterios de trazado que proporciona la "Norma 3.1-IC Trazado".

## 2.1 TIPOLOGÍA DE LA OBRA

La carretera objeto de estudio del presente proyecto, y siguiendo los resultados obtenidos en el estudio de tráfico y el análisis de alternativas, se define como una carretera de calzada única, con un único carril por sentido de circulación, con disposición parcial de un carril para vehículos lentos en tramos de pendiente pronunciada.

Según la clasificación vigente de carreteras se trata por tanto de una carretera convencional de tipo C-100, y calzada 1+1, perteneciente a la red básica de carreteras nacionales del estado.

## 2.2 VELOCIDAD DE PROYECTO

LA velocidad de proyecto de un tramo de es aquella que "permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado, en condiciones de comodidad y seguridad", según define la Norma 3.1-IC. De acuerdo con las condicionantes iniciales del proyecto

Considerando las características enunciadas de la carretera en cuestión, y teniendo en cuenta el entorno de esta aguas arriba y aguas abajo del tramo estudiado, se estudiará con una velocidad de proyecto de 100km/h.

## 2.3 ALINEACIONES EN PLANTA

Para la definición de los ejes de la vía se han seguido las especificaciones técnicas establecidas en la "Norma 3.1-IC Trazado" de la Instrucción de Carreteras, utilizado alineaciones rectas y circulares conectadas entre sí mediante curvas de transición, que

en todos los casos tendrá forma de clotoide (R · L = A2), de parámetro establecidos según la misma norma.

Así, en la *Tabla 1* se muestran los valores máximos y mínimos de distintas variables de diseño, extraídos de la Norma 3.1-IC y especificados para una vía de esta tipología y con velocidad de proyecto de 100km/h.

| Trazado en planta | |
|---|---|
| **Rectas** | |
| Longitud mínima entre curvas en "S" | 139 m |
| Longitud mínima para el resto de caso | 278 m |
| Longitud máxima | 1670 m |
| **Curvas circulares** | |
| Radio mínimo | 450 m |
| Peralte máximo | 8.00 % |

*Tabla 1. Valores límite para alineaciones rectas y circulares del trazado en planta*

*(Fuente: Norma 3.1 IC Trazado)*

Igualmente, se han respetado en el diseño del eje la relación entre radios consecutivos n la relación de peraltes y sus transiciones, las longitudes mínimas y máximas de curvas de acuerdo establecidas para cada caso, y las condiciones de aceleración centrípeta, percepción visual y razones estéticas, establecidas todas ellas también por la "Norma 3.1-IC Trazado" de la Instrucción de carreteras.

## 2.4 ALINEACIONES EN ALZADO

Para la definición del trazado en alzado se consideran rasantes de inclinación uniforme o rasantes en recta y curvas de acuerdo vertical en forma de parábolas de segundo grado. En la tabla 6.2 se muestran los valores límite de rampas e inclinaciones de rasante, extraídos de la Norma 3.1-IC y especificados para una vía de esta tipología y con velocidad de proyecto de 100km/h.

| Trazado en alzado | |
|---|---|
| Inclinación de la rasante mínima | 0,5 % |
| Inclinación de la rasante máxima | 4,0 % |
| Inclinación de la rasante máxima excepcional | 5,0 % |

*Tabla 2. Valores límite de rampas e inclinaciones de rasante del trazado en alzado*

*(Fuente: Norma 3.1 IC Trazado)*

En el tramo en que la nueva variante transcurre por túnel, la inclinación de la rasante máxima será tal que, en toda su longitud se consiga que la velocidad de los vehículos

pesados sea mayor o igual a la mitad de la máxima señalizada en el túnel. En el presente proyecto y según las características enunciadas de la vía y la longitud del túnel esperado, esa inclinación supera la inclinación máxima especificada anteriormente. En consecuencia, y en base a consideraciones de trazado, se adopta una pendiente máxima del 3.0 % en el transcurso del túnel.

En cuanto a los parámetros referentes a los acuerdos verticales, tanto cóncavos como convexos, se cumplirá en todo caso las limitaciones debidas a consideraciones de visibilidad y percepción visual, además de sus longitudes resultantes y esquematizadas en las *Ilustración 1* e *Ilustración 2*, extraídas de la "Norma 3.1-IC Trazado" de Instrucción de carreteras.

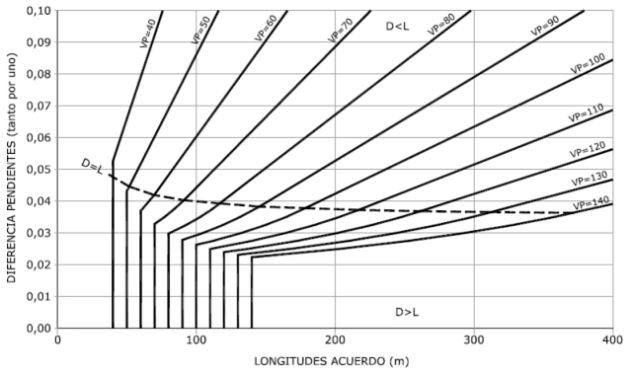



*Ilustración 1. Longitudes de las curvas de acuerdo vertical cóncavo*

*(Fuente: "Norma 3.1-IC Trazado" de Instrucción de carreteras)*

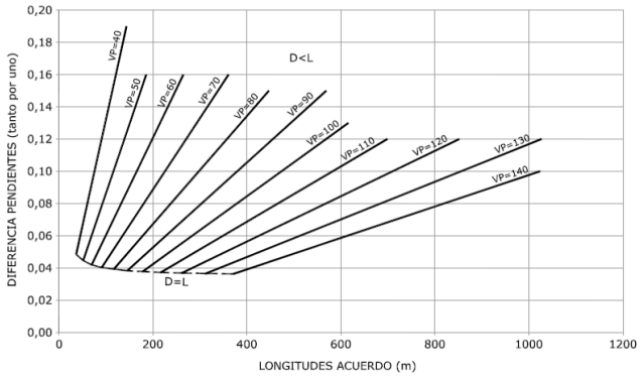



*Ilustración 2. Longitudes de las curvas de acuerdo vertical convexo*

*(Fuente: "Norma 3.1-IC Trazado" de Instrucción de carreteras)*

## 2.5 SECCIÓN TRANSVERSAL

El número de carriles básicos de la calzada se establece a partir de la intensidad y de la composición del tráfico previsto en la hora de proyecto del año horizonte y del nivel de servicio, ambos detallados en el *Anejo 5 Estudio de tráfico*. Según la Norma 3.1-IC será una carretera convencional 1+1.

La sección transversal tipo quedará definida por los valores especificados en la Norma 3.1-IC, y puede verse en la *Tabla 3* extraída de la misma, para un nivel de servicio D y una velocidad de proyecto de 100km/h.

| Clase de carretera | Velocidad de proyecto (km/h) | Ancho (m) | | | Nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Carriles | Arcenes | Bermas | |
| Carretera convencional | 100 | 3,5 | 2,5 | 1,00 | D |

*Tabla 3. Dimensiones de la sección transversal. Carretera convencional (Fuente: Norma 3.1-IC Trazado).*

### 2.6 VISIBILIDAD

Los valores de distancia de visibilidad, tanto de cruce como de avance como de parada se han diseñado según la misma Norma 3.1-IC Trazado de la instrucción de carreteras, y han sido valorados positivamente a través del software de trazado utilizado. Por tanto, se concluye que el trazado de la carretera cumple lo indicado por la normativa vigente.

# 3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO

### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La solución adoptada contempla la construcción de una variante de la carretera N-420 a su paso por Cañete por el lado oeste del mismo. La variante tiene origen en el PK 497+770 y acaba en el PK 501+704 del actual trazado de la carretera, en norte hacia Teruel.

Empieza sobre la actual vía para desviarse hacia la izquierda a la altura del Cerro de El Cabezuelo, y dejando a su derecha el polígono de las Noguerillas a lo largo de toda la recta. Una vez dejado atrás, un largo giro de izquierdas para rodear el merendero del Chorreadero, seguido de un giro pronunciado a derechas marcan el paso a través del Barranco del Gorgogil, donde encontramos el túnel que se designa con el mismo nombre apoyado de un muro de escollera a su boca sur, en el margen izquierdo. A partir de este punto y hasta la llegada al enlace con la CM-2106, la carretera recorre paralela a la colina de La Solana durante algo más de un kilómetro de bajada. Entonces, el trazado retoma una pequeña subida donde se encuentran los ramales de desvío a la carretera comarcal, seguidos del viaducto que lo cruza por encima. Tras esto, el tramo final de la traza sortea el relieve de Las Corralizas a través de la zona conocida como Las

Peñuelas, al norte del pueblo de Cañete, lo más alejada posible del núcleo de nueva construcción y sorteando, en la medida de lo posible, los cobertizos y naves de ganadería, la mayoría en desuso o de tipo familiar en esta parte del pueblo. A su salida y tras una gran curva a izquierdas, encuentra el antiguo trazado de la N-420, sobre el que se apoya finalmente.

Han sido proyectados 3 enlaces de acceso para esta variante: en el extremo sur (o inicio de la variante) con acceso de entrada al pueblo en dirección Teruel y de salida en sentido Cuenca mediante 2 ramales; en el cruce con la CM-2106, que posibilita movimientos en todas direcciones mediante 4 ramales; y en el extremo norte (o fin de la variante), con acceso al pueblo en sentido Cuenca y de salida en dirección Teruel mediante 2 ramales también.

En los siguientes apartados se describe detalladamente el tronco de la variante proyectada y los enlaces correspondientes. Así pues, define el trazado de la carretera haciendo una descripción detallada de las características geométricas más relevantes del trazado en planta, en alzado y la sección transversal que componen la carretera elegida.

## 3.2 TRAZADO EN PLANTA

La traza de la variante proyectada tiene una longitud de 6.758 metros. El tronco de esta discurre por el norte y oeste del núcleo urbano de Cañete, entre el PK 497+770 y el PK 501+704 de la actual N-432. En inicio se apoya sobre el actual trazado en una recta hasta el PK 0+150, donde toma una curva de radio 450 m hacia la derecha. Esta discurre en principalmente en terraplén hasta el PK 0+770, incluyendo un tramo en viaducto entre los PPKK 0+320 y 0+330 para el paso del ramal. Desde el PK 0+770 se extiende hasta el PK 0+974 en línea recta, donde se inicia una curva a la izquierda de radio 620 m hasta el PK 1+340. Este tramo incluye 10 metros de viaducto justo en su comienzo, pues permite cruzar la vía con un paso inferior. Le sigue una corta curva a derechas del PK 1+505 al PK 1+581 de radio 450 m, para empezar poco después otra de sentido contrario de mismo radio desde el PK 1+734 hasta el PK 2+364. En este tramo encontramos el viaducto, justo a continuación, los ramales de conexión con la CM-2106, todo ello incluido entre los PPKK 1+840 y 2+140. Entre esta curva y la siguiente encontramos otro tramo de 10 m en viaducto para permitir de nuevo el cruce mediante paso inferior. La siguiente de las curvas, esta hacia la derecha, se encuentra entre los PPKK 2+516 y 2+716 y es de radio 450 m. Le sigue una alineación recta desde el PK 2+793 al PK 3+788, permitiendo el paso a una vivienda unifamiliar aislada entre los PPKK 3+335 y 3+345 mediante paso inferior. Llegando al Barranco del Gorgogil empieza una alineación curva de radio 450 m hacia la izquierda, entre los PPKK 3+864 y 4+652. En este tramo ubicamos tres estructuras: un paso inferior mediante viaducto entre los PPKK 3+900 y 3+910, el túnel entre los PPKK 4+230 y 4+270 y el muro de escollera, desde la boca sur del túnel hasta el PK 4+318, en el margen derecho en este sentido de la marcha. Ya en el tramo final del trazado se recorre una curva hacia la derecha de radio 1.000 m entre los PPKK 4+840 y 5+422. En su interior se encuentra un paso inferior para acceder al merendero de El Chorreadero y las casas de recreo de la zona, entre los PPKK 5+030 y 5+040. Finalmente recorre en línea recta los PPKK 5+534 al 5+967, para tomar una última curva a la derecha de radio 450 m a la altura del Cabezuelo entre los PPKK 6+043 y 6+250, donde se apoya de nuevo sobre el antiguo trazado.

En total resultan 11 alineaciones, a las cuales se suman las respectivas clotoides definidas en los apartados anteriores. Todas ellas quedan especificadas en detalle en el Apéndice 1 del presente anejo.

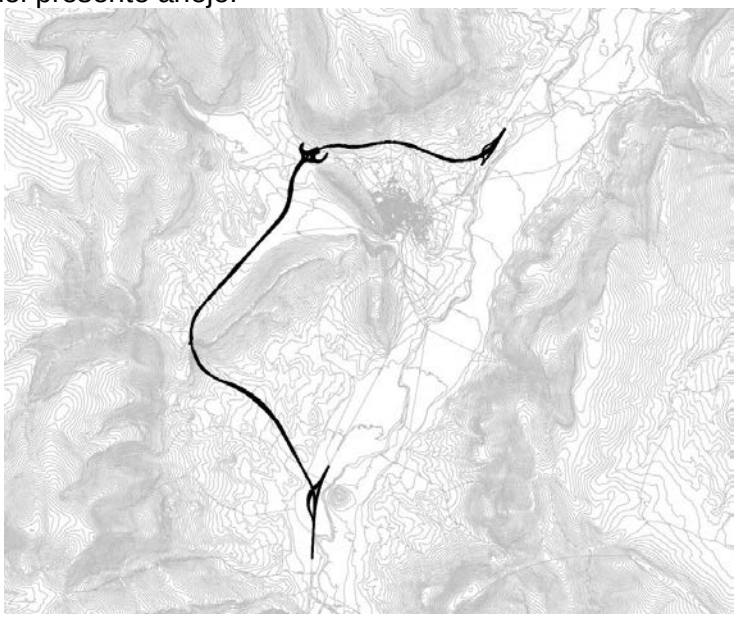


*Ilustración 3. Planta del trazado proyectado*

## 3.3 TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se ajusta en la medida de lo posible a la orografía del terreno, organizado de la siguiente forma: Del PK 0+351 hasta el PK 1+241 encontramos el tramo con mayor pendiente, del 5%. Entre los PPKK 1+941 y 2+747 se encuentra una bajada con pendiente del 2%, seguido de un pequeño tramo de subida al 3,5% de inclinación en la entrada al Barranco del Gorgogil, entre los PPKK 3+297 y 3+390. En el siguiente acuerdo se supera el túnel alrededor del 3% de pendiente, después del cuál se inicia la última bajada en el PK 3+923 hasta el PK 5+494, con una pendiente de 4 puntos porcentuales y finalmente acoplarse al actual trazado.

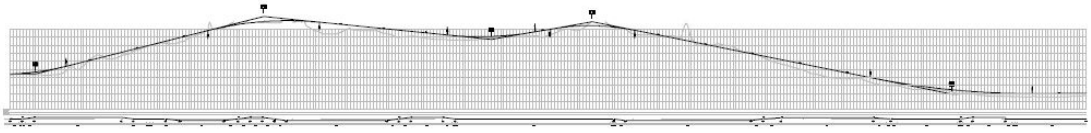


*Ilustración 4. Esquema de disposición del alzado y señalización de acuerdos*

Todos los acuerdos verticales se definen según la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de carreteras, tal y como se ha comentado con anterioridad. Todas las alineaciones del alzado se especifican en el Apéndice 2 del presente anejo.

## 3.4 COORDINACIÓN ENTRE PLANTA Y ALZADO

Los trazados en planta y en alzado se han intentado coordinar siguiendo los criterios establecidos por la normativa vigente de trazado, con el objetivo de evitar siempre que sea posible "garrotes" y pérdidas de trazado, consiguiendo la máxima visibilidad posible a lo largo de todo el desarrollo del tramo de carretera.

## 3.5 SECCIÓN TRANSVERSAL

Para la carretera estudiada se han proyectado dos carriles por sentido de circulación en una misma calzada, siguiendo las especificaciones para carreteras de calzada única presentes en la norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de carreteras.

Todos los carriles proyectados para el tronco de la variante son de 3,5 m de ancho. Los arcenes medirán 2,5 m en ambos lados, tal y como describe la norma citada.

Para las secciones en túnel, la sección tipo será de arcenes de 1m de ancho, carriles de 3,5 m y acera de hormigón de 0,5 m a ambos lados.

La pendiente transversal en alineaciones rectas se ha adoptado del 2%, como valor mínimo de bombeo. Este valor de inclinación transversal será el mismo por la calzada y los arcenes, y permite la evacuación con facilidad de las aguas superficiales, de manera que su recorrido sea el mínimo posible. En curvas circulares la pendiente transversal de la carretera es igual al peralte, de modo que la transición entre ambos se realiza a lo largo de la curva de transición.

En cuanto a los peraltes, se siguen los criterios de diseño especificados en la Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC. Tanto su valor como la transición entre diferentes alineaciones del eje en planta.

Por su parte. los taludes, tanto de terraplén como de desmonte, presentan relación de 1:1.

## 3.6 DESCRIPCIÓN DE LOS ENLACES

El presente apartado tiene como objetivo describir los nudos de conexión principales derivados de la construcción de la variante. A tales efectos, la información de este apartado en este anejo describe y justifica lo presentado en los planos del Documento II del proyecto, por lo que se recomienda la consulta de los planos mencionados para mayor detalle.

Todos los enlaces se han proyectado con carriles de 3,5 m de ancho en carriles de aceleración y desaceleración y 4 m de ancho de ramal, arcenes de 2,5 m a la derecha y 1 m a izquierda, y con las distancias de carriles de incorporación o salidas, así como de las cuñas de transición, ajustadas a la Norma 3.1-IC de la Instrucción de Carreteras.

### *Enlace sur*

Enlace situado al inicio de la variante de la carretera N-420, que permite la conexión del núcleo urbano de Cañete con la misma en dirección Cuenca.

Este enlace aprovecha el trazado de la actual carretera, incluso para el ramal de acceso a Cañete desde la N-420 dirección Teruel, mientras que en la entrada dirección Cuenca se separa para rebasar el trazado de la N-420 mediante paso elevado e incorporarse a la misma.

El enlace está conformado pues por dos ramales:

- Salida hacia Cañete sur, de longitud 515 metros;
- Incorporación a la N-420 dirección Cuenca, de longitud 664 metros.

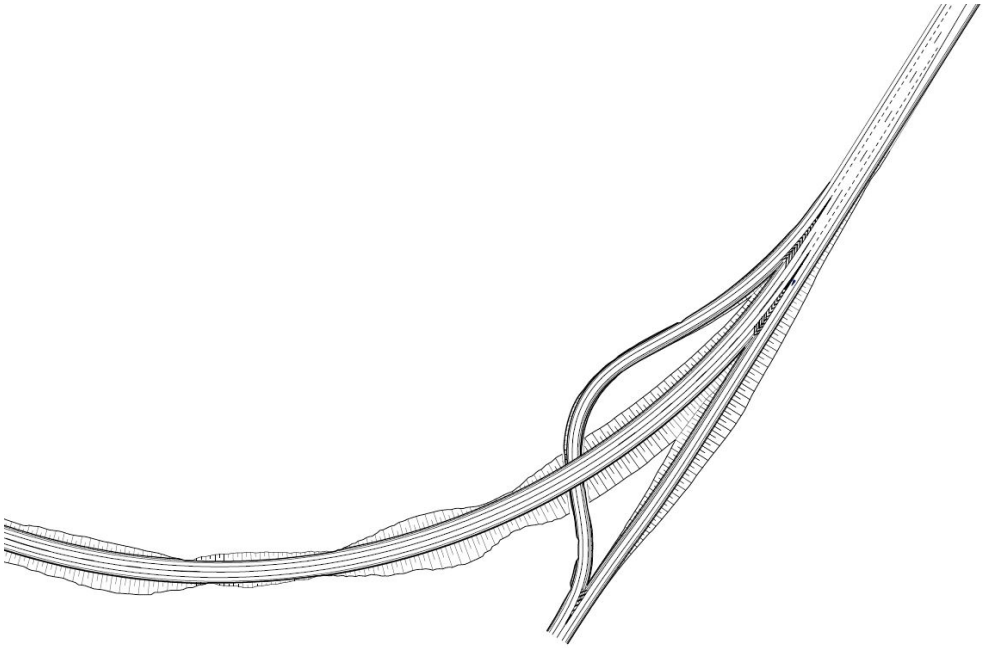


*Ilustración 5 Planta general del enlace Norte*

### *Enlace centro*

Enlace situado en el cruce de la nueva variante de la carretera N-420 con la carretera CM-2106, que permite movimientos de conexión en todas direcciones.

Para lograrlo se ha modificado el trazado de la GR-3410, que se amplía con un carril central de espera para cambio de dirección, y con cruces en T para conectar los 4 ramales, que quedan en la parte sur de esta. Para los movimientos de giro a la izquierda se dispone en el mismo tramo de la GR-3410 un carril adicional de almacenamiento de vehículos.

El enlace está conformado pues por cuatro ramales:

- Salida de la N-420 hacia la CM-2106 en sentido Teruel, de longitud 385 m.
- Entrada desde la CM-2106 hacia la N-420 dirección Teruel, de longitud 301 m.
- Salida de la N-420 hacia la CM-2106 en sentido Cuenca, de longitud 259 m.
- Entrada desde la CM-2106 hacia la N-420 dirección Cuenca, de longitud 273 m.

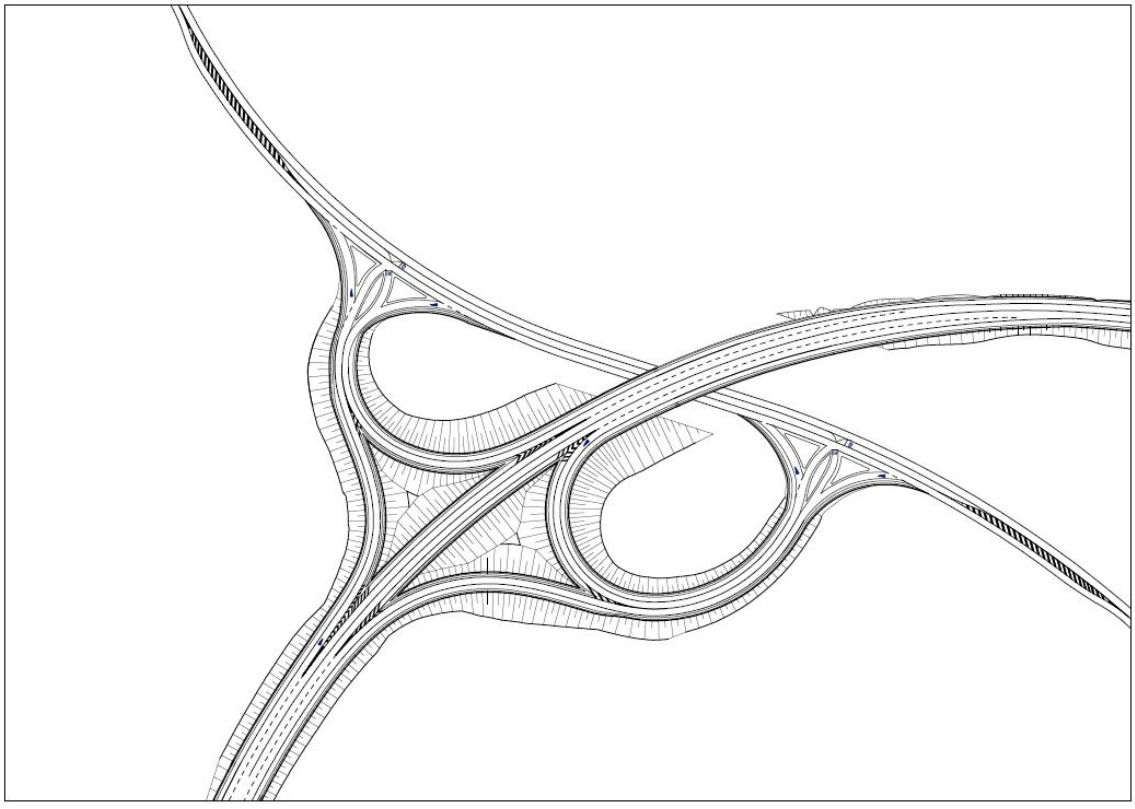


*Ilustración 6 Planta general del enlace Centro*

### *Enlace norte*

Enlace situado al final de la variante de la carretera N-420, que permite la conexión del núcleo urbano de Cañete con la misma en dirección Teruel.

Del mismo modo que el enlace sur, este enlace aprovecha el trazado de la actual carretera N-420 para el acceso desde el núcleo urbano. Se encuentra a unos 500 metros de la última curva del trazado actual. El ramal de incorporación, en dirección Teruel, discurre paralelo a la vía en su tramo final, mientras que el ramal de salida, en dirección Cuenca, reduce su cota paralelo para cruzar después bajo el tronco de la nueva variante proyectada.

El enlace está conformado pues por dos ramales:

- Salida hacia Cañete norte, de longitud 397 metros;
- Incorporación a la N-420 dirección Teruel, de longitud 383 metros.

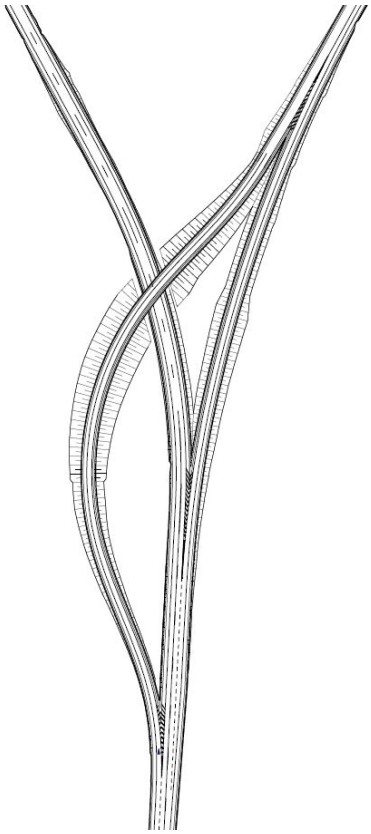


*Ilustración 7 Planta general del enlace Sur*

# 4 CÁLCULO DEL TRAZADO

El diseño y el cálculo del trazado se han realizado mediante el programa de ordenador ISTRAM, del que se extraen los listados de alineaciones en planta y alzado, así como todas las mediciones relativas a firmes, pavimentos y movimientos de tierra.

En los Apéndices 1 y 2 del presente anejo se incluyen los listados de las alineaciones en planta y alzado del trazado diseñado.

# Apéndice 1
# Alineaciones en Planta

**(ANEJO 7 Trazado)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 391.226 | 0.000 | 616875.395 | 4434976.352 | | | 236.2214 | -0.5387596 | -0.8424595 |
| | CLOT. | 76.056 | 391.226 | 616664.618 | 4434646.759 | | 185.000 | 236.2214 | 616664.618 | 4434646.759 |
| 2 | CIRC. | 223.096 | 467.282 | 616625.476 | 4434581.578 | -450.000 | | 230.8416 | 617023.693 | 4434372.000 |
| | CLOT. | 76.056 | 690.378 | 616573.722 | 4434366.909 | | 185.000 | 199.2799 | 616578.862 | 4434291.052 |
| 3 | RECTA | 665.215 | 766.434 | 616578.862 | 4434291.052 | | | 193.9000 | 0.0956716 | -0.9954130 |
| | CLOT. | 76.056 | 1431.649 | 616642.504 | 4433628.888 | | 185.000 | 193.9000 | 616642.504 | 4433628.888 |
| 4 | CIRC. | 230.155 | 1507.705 | 616647.644 | 4433553.031 | 450.000 | | 199.2799 | 616197.672 | 4433547.940 |
| | CLOT. | 76.056 | 1737.860 | 616592.553 | 4433332.142 | | 185.000 | 231.8402 | 616552.393 | 4433267.582 |
| | CLOT. | 76.056 | 1813.915 | 616552.393 | 4433267.582 | | 185.000 | 237.2200 | 616552.393 | 4433267.582 |
| 5 | CIRC. | 99.790 | 1889.971 | 616512.233 | 4433203.023 | -450.000 | | 231.8402 | 616907.114 | 4432987.224 |
| | CLOT. | 76.056 | 1989.761 | 616474.440 | 4433110.887 | | 185.000 | 217.7228 | 616457.695 | 4433036.723 |
| | CLOT. | 76.056 | 2065.816 | 616457.695 | 4433036.723 | | 185.000 | 212.3429 | 616457.695 | 4433036.723 |
| 6 | CIRC. | 106.388 | 2141.872 | 616440.951 | 4432962.558 | 450.000 | | 217.7228 | 616008.276 | 4433086.221 |
| | CLOT. | 76.056 | 2248.260 | 616399.951 | 4432864.656 | | 185.000 | 232.7736 | 616358.848 | 4432800.692 |
| | CLOT. | 76.056 | 2324.315 | 616358.848 | 4432800.692 | | 185.000 | 238.1534 | 616358.848 | 4432800.692 |
| 7 | CIRC. | 32.446 | 2400.371 | 616317.746 | 4432736.728 | -450.000 | | 232.7736 | 616709.421 | 4432515.164 |
| 8 | RECTA | 142.135 | 2432.817 | 616302.802 | 4432707.937 | | | 228.1834 | -0.4283847 | -0.9035965 |
| | CLOT. | 76.056 | 2574.952 | 616241.914 | 4432579.504 | | 185.000 | 228.1834 | 616241.914 | 4432579.504 |
| 9 | CIRC. | 89.689 | 2651.007 | 616211.291 | 4432509.912 | -450.000 | | 222.8036 | 616632.730 | 4432352.148 |
| | CLOT. | 76.056 | 2740.696 | 616188.398 | 4432423.348 | | 185.000 | 210.1153 | 616180.615 | 4432347.716 |
| | CLOT. | 101.325 | 2816.751 | 616180.615 | 4432347.716 | | 290.000 | 204.7354 | 616180.615 | 4432347.716 |
| 10 | CIRC. | 1139.623 | 2918.077 | 616171.032 | 4432246.862 | 830.000 | | 208.6213 | 615348.631 | 4432358.920 |
| | CLOT. | 101.325 | 4057.699 | 615400.335 | 4431530.532 | | 290.000 | 296.0317 | 615299.050 | 4431528.340 |
| | CLOT. | 76.056 | 4159.025 | 615299.050 | 4431528.340 | | 185.000 | 299.9176 | 615299.050 | 4431528.340 |
| 11 | CIRC. | 404.234 | 4235.080 | 615223.052 | 4431526.100 | -450.000 | | 294.5378 | 615261.614 | 4431077.755 |
| | CLOT. | 76.056 | 4639.314 | 614886.867 | 4431326.882 | | 185.000 | 237.3504 | 614848.407 | 4431261.295 |
| 12 | RECTA | 158.974 | 4715.370 | 614848.407 | 4431261.295 | | | 231.9706 | -0.4813483 | -0.8765294 |
| | | | 4874.344 | 614771.885 | 4431121.950 | | | 231.9706 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       1        0.000000          2 ALTERNATIVA 1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1          A2          A           L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616875.395155 4434976.351574     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616748.704855 4434778.245704
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  616613.524214 4433930.405975     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616615.938983 4433905.281570
 ALI GIRATORIA         8  616576.543828 4433305.131028    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616463.428363 4433062.342311   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616397.797557 4432860.892196    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616313.047386 4432728.208381   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616208.392326 4432508.796435     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615823.904061 4431678.467205    830.000000   185.000000   290.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615636.489924 4431580.435821
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -450.000000   290.000000   185.000000   290.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614856.574396 4431276.168814     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614771.884546 4431121.949644
#---
FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 74.282 | 0.000 | 616318.680 | 4434092.039 | | | 235.6122 | -0.5306735 | -0.8475763 |
| | CLOT. | 76.056 | 74.282 | 616279.261 | 4434029.080 | | 185.000 | 235.6122 | 616279.261 | 4434029.080 |
| 2 | CIRC. | 545.868 | 150.337 | 616237.114 | 4433965.799 | 450.000 | | 240.9920 | 615877.222 | 4434235.943 |
| | CLOT. | 76.056 | 696.205 | 615750.207 | 4433804.241 | | 185.000 | 318.2166 | 615678.591 | 4433829.774 |
| 3 | RECTA | 201.779 | 772.261 | 615678.591 | 4433829.774 | | | 323.5964 | -0.9320915 | 0.3622229 |
| | CLOT. | 89.073 | 974.040 | 615490.515 | 4433902.863 | | 235.000 | 323.5964 | 615490.515 | 4433902.863 |
| 4 | CIRC. | 277.219 | 1063.112 | 615406.762 | 4433933.123 | -620.000 | | 319.0234 | 615224.239 | 4433340.599 |
| | CLOT. | 89.073 | 1340.331 | 615132.624 | 4433953.793 | | 235.000 | 290.5584 | 615045.281 | 4433936.433 |
| | CLOT. | 76.056 | 1429.404 | 615045.281 | 4433936.433 | | 185.000 | 285.9854 | 615045.281 | 4433936.433 |
| 5 | CIRC. | 75.964 | 1505.459 | 614970.646 | 4433921.926 | 450.000 | | 291.3652 | 614909.797 | 4434367.793 |
| | CLOT. | 76.056 | 1581.423 | 614894.872 | 4433918.041 | | 185.000 | 302.1118 | 614819.145 | 4433924.837 |
| | CLOT. | 76.056 | 1657.479 | 614819.145 | 4433924.837 | | 185.000 | 307.4917 | 614819.145 | 4433924.837 |
| 6 | CIRC. | 1130.834 | 1733.534 | 614743.418 | 4433931.634 | -450.000 | | 302.1118 | 614728.493 | 4433481.881 |
| | CLOT. | 76.056 | 2864.368 | 614451.951 | 4433126.883 | | 185.000 | 142.1316 | 614514.467 | 4433083.610 |
| | CLOT. | 76.056 | 2940.424 | 614514.467 | 4433083.610 | | 185.000 | 136.7517 | 614514.467 | 4433083.610 |
| 7 | CIRC. | 509.283 | 3016.479 | 614576.983 | 4433040.337 | 450.000 | | 142.1316 | 614300.440 | 4432685.338 |
| | CLOT. | 76.056 | 3525.763 | 614739.323 | 4432585.929 | | 185.000 | 214.1804 | 614718.378 | 4432512.840 |
| | CLOT. | 76.056 | 3601.818 | 614718.378 | 4432512.840 | | 185.000 | 219.5603 | 614718.378 | 4432512.840 |
| 8 | CIRC. | 225.309 | 3677.874 | 614697.433 | 4432439.750 | -450.000 | | 214.1804 | 615136.315 | 4432340.341 |
| | CLOT. | 76.056 | 3903.183 | 614703.585 | 4432216.872 | | 185.000 | 182.3057 | 614728.530 | 4432145.049 |
| | CLOT. | 151.119 | 3979.238 | 614728.530 | 4432145.049 | | 450.000 | 176.9259 | 614728.530 | 4432145.049 |
| 9 | CIRC. | 944.856 | 4130.358 | 614779.440 | 4432002.786 | 1340.000 | | 180.5156 | 613501.712 | 4431599.039 |
| | CLOT. | 151.119 | 5075.213 | 614736.425 | 4431078.383 | | 450.000 | 225.4047 | 614672.525 | 4430941.462 |
| 10 | RECTA | 211.517 | 5226.333 | 614672.525 | 4430941.462 | | | 228.9945 | -0.4398616 | -0.8980656 |
| | | | 5437.850 | 614579.487 | 4430751.505 | | | 228.9945 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       2        0.000000          2 ALTERNATIVA 2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616318.680385 4434092.038949      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616229.047521 4433948.879943
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615674.255048 4433831.459225      0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615442.005132 4433921.714577
 ALI GIRATORIA         8  615068.042805 4433940.600983   -620.000000   235.000000   235.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614785.055210 4433935.428072    450.000000   235.000000   185.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614337.906597 4433705.359087   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614748.907163 4432648.226852    450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614842.111553 4431999.835766   -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   1340.000000   185.000000   450.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614626.708396 4430847.918053      0.000000   450.000000   450.000000   450.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614579.486587 4430751.505261
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 74.282 | 0.000 | 616318.680 | 4434092.039 | | | 235.6122 | -0.5306735 | -0.8475763 |
| | CLOT. | 76.056 | 74.282 | 616279.261 | 4434029.080 | | 185.000 | 235.6122 | 616279.261 | 4434029.080 |
| 2 | CIRC. | 545.868 | 150.337 | 616237.114 | 4433965.799 | 450.000 | | 240.9920 | 615877.222 | 4434235.943 |
| | CLOT. | 76.056 | 696.205 | 615750.207 | 4433804.241 | | 185.000 | 318.2166 | 615678.591 | 4433829.774 |
| 3 | RECTA | 201.779 | 772.261 | 615678.591 | 4433829.774 | | | 323.5964 | -0.9320915 | 0.3622229 |
| | CLOT. | 89.073 | 974.040 | 615490.515 | 4433902.863 | | 235.000 | 323.5964 | 615490.515 | 4433902.863 |
| 4 | CIRC. | 277.219 | 1063.112 | 615406.762 | 4433933.123 | -620.000 | | 319.0234 | 615224.239 | 4433340.599 |
| | CLOT. | 89.073 | 1340.331 | 615132.624 | 4433953.793 | | 235.000 | 290.5584 | 615045.281 | 4433936.433 |
| | CLOT. | 76.056 | 1429.404 | 615045.281 | 4433936.433 | | 185.000 | 285.9854 | 615045.281 | 4433936.433 |
| 5 | CIRC. | 75.964 | 1505.459 | 614970.646 | 4433921.926 | 450.000 | | 291.3652 | 614909.797 | 4434367.793 |
| | CLOT. | 76.056 | 1581.423 | 614894.872 | 4433918.041 | | 185.000 | 302.1118 | 614819.145 | 4433924.837 |
| | CLOT. | 76.056 | 1657.479 | 614819.145 | 4433924.837 | | 185.000 | 307.4917 | 614819.145 | 4433924.837 |
| 6 | CIRC. | 630.611 | 1733.534 | 614743.418 | 4433931.634 | -450.000 | | 302.1118 | 614728.493 | 4433481.881 |
| | CLOT. | 76.056 | 2364.145 | 614287.698 | 4433572.434 | | 185.000 | 212.8986 | 614276.616 | 4433497.214 |
| | CLOT. | 76.056 | 2440.201 | 614276.616 | 4433497.214 | | 185.000 | 207.5188 | 614276.616 | 4433497.214 |
| 7 | CIRC. | 200.308 | 2516.256 | 614265.535 | 4433421.995 | 450.000 | | 212.8986 | 613824.740 | 4433512.547 |
| | CLOT. | 76.056 | 2716.564 | 614183.592 | 4433241.024 | | 185.000 | 241.2364 | 614134.375 | 4433183.072 |
| 8 | RECTA | 995.752 | 2792.620 | 614134.375 | 4433183.072 | | | 246.6162 | -0.6685411 | -0.7436752 |
| | CLOT. | 76.056 | 3788.372 | 613468.673 | 4432442.556 | | 185.000 | 246.6162 | 613468.673 | 4432442.556 |
| 9 | CIRC. | 787.826 | 3864.428 | 613419.456 | 4432384.604 | -450.000 | | 241.2364 | 613778.308 | 4432113.081 |
| | CLOT. | 76.056 | 4652.253 | 613575.388 | 4431711.430 | | 185.000 | 129.7818 | 613645.073 | 4431681.021 |
| | CLOT. | 112.225 | 4728.309 | 613645.073 | 4431681.021 | | 335.000 | 124.4020 | 613645.073 | 4431681.021 |
| 10 | CIRC. | 581.035 | 4840.534 | 613748.337 | 4431637.117 | 1000.000 | | 127.9742 | 613322.924 | 4430732.117 |
| | CLOT. | 112.225 | 5421.569 | 614175.269 | 4431255.098 | | 335.000 | 164.9640 | 614230.334 | 4431157.329 |
| 11 | RECTA | 433.265 | 5533.794 | 614230.334 | 4431157.329 | | | 168.5362 | 0.4743553 | -0.8803335 |
| | CLOT. | 76.056 | 5967.059 | 614435.856 | 4430775.911 | | 185.000 | 168.5362 | 614435.856 | 4430775.911 |
| 12 | CIRC. | 206.878 | 6043.114 | 614470.022 | 4430707.989 | 450.000 | | 173.9161 | 614057.269 | 4430528.728 |
| 13 | RECTA | 508.224 | 6249.993 | 614506.706 | 4430506.235 | | | 203.1834 | -0.0499837 | -0.9987500 |
| | | | 6758.217 | 614481.303 | 4429998.646 | | | 203.1834 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       3        0.000000          2 ALTERNATIVA 3
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    100.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   2
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA   ES_31_IC_rev2016.dia
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616318.680385 4434092.038949     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616229.047521 4433948.879943
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  615633.597602 4433847.259240     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          615516.308366 4433892.839369
 ALI GIRATORIA         8  615181.624354 4433959.132424  -620.000000   235.000000   235.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614911.080469 4433917.794864   450.000000   235.000000   185.000000   235.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614458.162556 4433841.633376  -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614195.101394 4433256.945680   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  613404.477262 4432371.145275     0.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  613736.098280 4431642.769290  1000.000000   185.000000   335.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614250.523806 4431105.693624
 ALI GIRATORIA         8  614445.193759 4430758.581339     0.000000   335.000000   335.000000   335.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   450.000000   185.000000   185.000000   185.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614495.478361 4430281.883311     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614481.303396 4429998.646106
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 7.974 | 0.000 | 616291.810 | 4434062.313 | | | 235.6133 | -0.5306879 | -0.8475673 |
| | CLOT. | 55.104 | 7.974 | 616287.578 | 4434055.554 | | 115.000 | 235.6133 | 616287.578 | 4434055.554 |
| 2 | CIRC. | 67.173 | 63.078 | 616256.588 | 4434010.029 | 240.000 | | 242.9217 | 616069.100 | 4434159.857 |
| | CLOT. | 55.104 | 130.252 | 616207.902 | 4433964.066 | | 115.000 | 260.7400 | 616160.671 | 4433935.744 |
| | CLOT. | 46.538 | 185.356 | 616160.671 | 4433935.744 | | 55.000 | 268.0484 | 616160.671 | 4433935.744 |
| 3 | CIRC. | 33.722 | 231.894 | 616123.039 | 4433908.816 | -65.000 | | 245.2582 | 616172.294 | 4433866.402 |
| | CLOT. | 46.538 | 265.616 | 616108.490 | 4433878.813 | | 55.000 | 212.2305 | 616110.649 | 4433832.589 |
| | CLOT. | 40.333 | 312.155 | 616110.649 | 4433832.589 | | 55.000 | 189.4403 | 616110.649 | 4433832.589 |
| 4 | CIRC. | 14.209 | 352.488 | 616113.713 | 4433792.502 | 75.000 | | 206.5583 | 616039.111 | 4433800.215 |
| | CLOT. | 40.333 | 366.697 | 616110.926 | 4433778.591 | | 55.000 | 218.6193 | 616092.654 | 4433742.779 |
| 5 | RECTA | -9.840 | 407.030 | 616092.654 | 4433742.779 | | | 235.7373 | -0.5323383 | -0.8465317 |
| | | | 397.190 | 616097.892 | 4433751.109 | | | 235.7373 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       4        0.000000          5 ENLACE NORTE - RAMAL 1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 2
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 UNI
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616294.776099 4434060.455120      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    3.500000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616277.363237 4434032.644851
 ALI GIRATORIA         8  616193.620904 4433954.687137    240.000000   115.000000   115.000000   115.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  616113.207209 4433893.490315    -65.000000   115.000000    55.000000   115.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     75.000000    55.000000    55.000000    55.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  616106.036614 4433764.060464      0.000000    55.000000    55.000000    55.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616097.892368 4433751.109371
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 6.325 | 0.000 | 616100.547 | 4433741.481 | | | 35.7982 | 0.5331477 | 0.8460222 |
| 2 | CIRC. | 73.491 | 6.325 | 616103.920 | 4433746.832 | 1000.000 | | 35.7982 | 616949.942 | 4433213.685 |
| 3 | CIRC. | 76.402 | 79.816 | 616145.350 | 4433807.512 | -1000.000 | | 40.4768 | 615340.757 | 4434401.340 |
| 4 | RECTA | 227.221 | 156.219 | 616188.328 | 4433870.658 | | | 35.6128 | 0.5306821 | 0.8475709 |
| | | | 383.440 | 616308.910 | 4434063.244 | | | 35.6128 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       5        0.000000          5 ENLACE NORTE - RAMAL 2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 2
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 UNI
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  616100.547348 4433741.480991      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616110.641372 4433757.498635
 ALI GIRATORIA         8  616176.627797 4433847.707822   1000.000000     0.000000   200.000000   200.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000  -1000.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  616285.157982 4434031.903308      0.000000     0.000000   135.000000   135.000000     0.000000    3.500000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          616305.943760 4434065.100997
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CIRC. | 9.311 | 0.000 | 614542.797 | 4433895.582 | -450.000 | | 273.1886 | 614726.763 | 4433484.904 |
| | CLOT. | 50.000 | 9.311 | 614534.339 | 4433891.688 | | 150.000 | 271.8713 | 614489.970 | 4433868.651 |
| | CLOT. | 43.214 | 59.311 | 614489.970 | 4433868.651 | | 55.000 | 268.3345 | 614489.970 | 4433868.651 |
| 2 | CIRC. | 36.183 | 102.525 | 614450.245 | 4433852.109 | 70.000 | | 287.9853 | 614437.113 | 4433920.866 |
| | CLOT. | 17.286 | 138.709 | 614414.550 | 4433854.602 | | 55.000 | 320.8925 | 614457.260 | 4433849.351 |
| 3 | CIRC. | 58.471 | 155.995 | 614399.180 | 4433862.372 | 50.000 | | 339.7572 | 614428.415 | 4433902.935 |
| | CLOT. | 40.500 | 214.466 | 614379.655 | 4433913.999 | | 45.000 | 14.2054 | 614398.695 | 4433949.411 |
| 4 | RECTA | 4.090 | 254.966 | 614398.695 | 4433949.411 | | | 39.9885 | 0.5876394 | 0.8091230 |
| | | | 259.056 | 614401.098 | 4433952.720 | | | 39.9885 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       6        0.000000          5 ENLACE CENTRO - RAMAL 1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 3
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614542.796892 4433895.581795   -450.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614487.183769 4433865.826093
 ALI GIRATORIA         8  614367.711721 4433911.726683     70.000000   150.000000    55.000000   150.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     50.000000    55.000000    55.000000    55.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614385.961914 4433931.879383      0.000000    45.000000    45.000000    45.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614401.097751 4433952.719976
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CIRC. | 11.598 | 0.000 | 614376.701 | 4433916.625 | -50.000 | | 216.9465 | 614424.940 | 4433903.472 |
| | CLOT. | 40.500 | 11.598 | 614374.969 | 4433905.184 | | 45.000 | 202.1796 | 614384.368 | 4433866.092 |
| | CLOT. | 41.667 | 52.098 | 614384.368 | 4433866.092 | | 50.000 | 176.3965 | 614384.368 | 4433866.092 |
| 2 | CIRC. | 16.835 | 93.765 | 614394.827 | 4433825.990 | 60.000 | | 198.5014 | 614334.844 | 4433824.578 |
| | CLOT. | 41.667 | 110.600 | 614392.873 | 4433809.324 | | 50.000 | 216.3639 | 614373.418 | 4433772.730 |
| | CLOT. | 76.056 | 152.266 | 614373.418 | 4433772.730 | | 185.000 | 238.4688 | 614373.418 | 4433772.730 |
| 3 | CIRC. | 13.679 | 228.322 | 614331.999 | 4433708.971 | -450.000 | | 233.0889 | 614722.571 | 4433485.469 |
| | | | 242.001 | 614325.386 | 4433696.997 | | | 231.1537 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       7        0.000000          5 ENLACE CENTRO - RAMAL 2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 3
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 UNI
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614376.700590 4433916.625103    -50.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614374.953546 4433904.655486
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     60.000000    45.000000    50.000000    45.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614361.296573 4433747.847794   -450.000000    50.000000   185.000000    50.000000     0.000000    3.500000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614328.475527 4433695.351386
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 16.402 | 0.000 | 614628.304 | 4433858.067 | | | 228.9483 | -0.4392101 | -0.8983844 |
| | CLOT. | 45.000 | 16.402 | 614621.100 | 4433843.331 | | 60.000 | 228.9483 | 614621.100 | 4433843.331 |
| 2 | CIRC. | 59.570 | 61.402 | 614597.722 | 4433805.065 | 80.000 | | 246.8533 | 614538.428 | 4433858.770 |
| | CLOT. | 22.688 | 120.972 | 614545.635 | 4433779.095 | | 55.000 | 294.2573 | 614582.201 | 4433788.346 |
| 3 | CIRC. | 118.013 | 143.660 | 614523.148 | 4433780.896 | 50.000 | | 317.7277 | 614536.892 | 4433828.970 |
| 4 | CIRC. | 39.713 | 261.672 | 614512.795 | 4433872.780 | 450.000 | | 67.9863 | 614729.669 | 4433478.489 |
| | | | 301.385 | 614548.390 | 4433890.360 | | | 73.6044 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       8        0.000000          5 ENLACE CENTRO - RAMAL 3
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 3
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614628.303841 4433858.067059      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614616.120604 4433833.146800
 ALI GIRATORIA         8  614480.534125 4433803.558269     80.000000    60.000000    60.000000    60.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     50.000000    55.000000    55.000000    55.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614491.682318 4433860.408021    450.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614548.389819 4433890.359919
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CIRC. | 62.228 | 0.000 | 614333.542 | 4433682.384 | 450.000 | | 29.9757 | 614734.573 | 4433478.242 |
| | CLOT. | 56.889 | 62.228 | 614365.510 | 4433735.715 | | 80.000 | 38.7791 | 614357.496 | 4433723.966 |
| 2 | CIRC. | 54.675 | 119.116 | 614404.318 | 4433776.831 | 90.000 | | 62.9235 | 614453.821 | 4433701.668 |
| | CLOT. | 46.944 | 173.791 | 614456.080 | 4433791.640 | | 65.000 | 101.5981 | 614501.959 | 4433782.386 |
| | CLOT. | 41.667 | 220.736 | 614501.959 | 4433782.386 | | 50.000 | 118.2013 | 614501.959 | 4433782.386 |
| 3 | CIRC. | 1.839 | 262.402 | 614542.803 | 4433775.363 | -60.000 | | 96.0965 | 614539.126 | 4433835.250 |
| | | | 264.241 | 614544.637 | 4433775.504 | | | 94.1454 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       9        0.000000          5 ENLACE CENTRO - RAMAL 4
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 3
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614330.423305 4433683.972180    450.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    3.500000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614349.244383 4433717.373171
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000     90.000000    80.000000    80.000000    80.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614507.855586 4433784.043510    -60.000000    65.000000    50.000000    65.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614544.636553 4433775.503809
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CIRC. | 2.285 | 0.000 | 614640.623 | 4430884.964 | -1000.000 | | 233.7693 | 615503.204 | 4430379.045 |
| | CLOT. | 112.225 | 2.285 | 614639.469 | 4430882.992 | | 335.000 | 233.6238 | 614586.586 | 4430784.025 |
| | CLOT. | 44.100 | 114.510 | 614586.586 | 4430784.025 | | 105.000 | 230.0516 | 614586.586 | 4430784.025 |
| 2 | CIRC. | 29.365 | 158.610 | 614565.395 | 4430745.368 | 250.000 | | 235.6666 | 614353.614 | 4430878.217 |
| | CLOT. | 44.100 | 187.975 | 614548.367 | 4430721.465 | | 105.000 | 243.1443 | 614518.755 | 4430688.806 |
| | CLOT. | 55.125 | 232.075 | 614518.755 | 4430688.806 | | 105.000 | 248.7593 | 614518.755 | 4430688.806 |
| 3 | CIRC. | 175.366 | 287.200 | 614482.437 | 4430647.397 | -200.000 | | 239.9859 | 614644.267 | 4430529.876 |
| | CLOT. | 55.125 | 462.567 | 614450.422 | 4430480.640 | | 105.000 | 184.1651 | 614468.822 | 4430428.726 |
| | CLOT. | 55.125 | 517.692 | 614468.822 | 4430428.726 | | 105.000 | 175.3916 | 614468.822 | 4430428.726 |
| 4 | CIRC. | 32.185 | 572.817 | 614487.222 | 4430376.812 | 200.000 | | 184.1651 | 614293.377 | 4430327.576 |
| | CLOT. | 55.125 | 605.002 | 614492.606 | 4430345.115 | | 105.000 | 194.4100 | 614492.382 | 4430290.037 |
| 5 | RECTA | 3.706 | 660.127 | 614492.382 | 4430290.037 | | | 203.1834 | -0.0499837 | -0.9987500 |
| | | | 663.833 | 614492.197 | 4430286.336 | | | 203.1834 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE      10        0.000000          5 ENLACE SUR - RAMAL 1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 4
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 UNI
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614640.622821 4430884.963959 -1000.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614574.640217 4430750.218060
 ALI GIRATORIA         8  614533.168100 4430704.262471    250.000000   335.000000   105.000000   335.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI GIRATORIA         8  614446.275671 4430558.150801   -200.000000   105.000000   105.000000   105.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    200.000000   105.000000   105.000000   105.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614496.325103 4430368.825281      0.000000   105.000000   105.000000   105.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614492.196839 4430286.336348
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

| DATO | TIPO | LONGITUD | P.K. | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO | PARAMETRO | AZIMUT | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RECTA | 12.767 | 0.000 | 614507.944 | 4430390.920 | | | 3.1834 | 0.0499837 | 0.9987500 |
| | CLOT. | 98.000 | 12.767 | 614508.582 | 4430403.671 | | 280.000 | 3.1834 | 614508.582 | 4430403.671 |
| 2 | CIRC. | 73.531 | 110.767 | 614515.477 | 4430501.412 | 800.000 | | 7.0827 | 615310.531 | 4430412.592 |
| | CLOT. | 19.600 | 184.298 | 614526.985 | 4430574.011 | | 280.000 | 12.9341 | 614550.657 | 4430669.092 |
| 3 | CIRC. | 310.775 | 203.898 | 614531.159 | 4430593.161 | 1000.000 | | 14.3379 | 615505.904 | 4430369.841 |
| | | | 514.673 | 614646.142 | 4430880.537 | | | 34.1224 | | |

```
# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE      11        0.000000          5 ENLACE SUR - RAMAL 2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 4
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    20.04 3148
 VU    0  80.000
 DPT   3
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  614504.448383 4430391.095096      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    3.500000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614507.468562 4430451.442877
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000    800.000000   280.000000   280.000000   280.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  614606.743227 4430823.227207   1000.000000   280.000000   280.000000   280.000000     0.000000    7.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          614640.124049 4430884.111614
#---
 FIN
```

# Apéndice 2
# Alineaciones en Rasante

**(ANEJO 7 Trazado)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | -0.834 | 1063.831 | | | | |
| -3.000000 | 351.000 | 7800.000 | 220.414 | 1057.193 | 44.914 | 1062.458 | 395.914 | 1059.826 | 1.974 | 4.500 |
| 1.500000 | 180.000 | 8000.000 | 606.202 | 1062.980 | 516.202 | 1061.630 | 696.202 | 1062.305 | 0.506 | -2.250 |
| -0.750000 | 250.000 | 20000.000 | 1482.004 | 1056.412 | 1357.004 | 1057.349 | 1607.004 | 1057.037 | 0.391 | 1.250 |
| 0.500000 | 400.000 | 20000.000 | 2290.863 | 1060.456 | 2090.863 | 1059.456 | 2490.863 | 1057.456 | 1.000 | -2.000 |
| -1.500000 | 200.000 | 40000.000 | 3250.952 | 1046.054 | 3150.952 | 1047.554 | 3350.952 | 1045.054 | 0.125 | 0.500 |
| -1.000000 | 101.619 | 10000.000 | 4804.191 | 1030.522 | 4753.381 | 1031.030 | 4855.000 | 1030.530 | 0.129 | 1.016 |
| 0.016186 | | | | | | | 4876.049 | 1030.534 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Pendiente | 1063.806 | -3.0000 % |
| 20.000 | Pendiente | 1063.206 | -3.0000 % |
| 40.000 | Pendiente | 1062.606 | -3.0000 % |
| 44.914 | tg. entrada | 1062.458 | -3.0000 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1062.020 | -2.8066 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1061.485 | -2.5502 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1061.000 | -2.2938 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1060.567 | -2.0374 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1060.185 | -1.7810 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1059.855 | -1.5245 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1059.575 | -1.2681 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1059.347 | -1.0117 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1059.171 | -0.7553 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.045 | -0.4989 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1058.971 | -0.2425 % |
| 278.914 | Punto bajo | 1058.948 | 0.0000 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1058.948 | 0.0139 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1058.977 | 0.2703 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1059.056 | 0.5267 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1059.187 | 0.7831 % |
| 360.000 | KV 7800 | 1059.370 | 1.0396 % |
| 380.000 | KV 7800 | 1059.603 | 1.2960 % |
| 395.914 | tg. salida | 1059.826 | 1.5000 % |
| 400.000 | Rampa | 1059.887 | 1.5000 % |
| 420.000 | Rampa | 1060.187 | 1.5000 % |
| 440.000 | Rampa | 1060.487 | 1.5000 % |
| 460.000 | Rampa | 1060.787 | 1.5000 % |
| 480.000 | Rampa | 1061.087 | 1.5000 % |
| 500.000 | Rampa | 1061.387 | 1.5000 % |
| 516.202 | tg. entrada | 1061.630 | 1.5000 % |
| 520.000 | KV -8000 | 1061.686 | 1.4525 % |
| 540.000 | KV -8000 | 1061.952 | 1.2025 % |
| 560.000 | KV -8000 | 1062.167 | 0.9525 % |
| 580.000 | KV -8000 | 1062.333 | 0.7025 % |
| 600.000 | KV -8000 | 1062.448 | 0.4525 % |
| 620.000 | KV -8000 | 1062.514 | 0.2025 % |
| 636.202 | Punto alto | 1062.530 | 0.0000 % |
| 640.000 | KV -8000 | 1062.529 | -0.0475 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 660.000 | KV -8000 | 1062.495 | -0.2975 % |
| 680.000 | KV -8000 | 1062.410 | -0.5475 % |
| 696.202 | tg. salida | 1062.305 | -0.7500 % |
| 700.000 | Pendiente | 1062.277 | -0.7500 % |
| 720.000 | Pendiente | 1062.127 | -0.7500 % |
| 740.000 | Pendiente | 1061.977 | -0.7500 % |
| 760.000 | Pendiente | 1061.827 | -0.7500 % |
| 780.000 | Pendiente | 1061.677 | -0.7500 % |
| 800.000 | Pendiente | 1061.527 | -0.7500 % |
| 820.000 | Pendiente | 1061.377 | -0.7500 % |
| 840.000 | Pendiente | 1061.227 | -0.7500 % |
| 860.000 | Pendiente | 1061.077 | -0.7500 % |
| 880.000 | Pendiente | 1060.927 | -0.7500 % |
| 900.000 | Pendiente | 1060.777 | -0.7500 % |
| 920.000 | Pendiente | 1060.627 | -0.7500 % |
| 940.000 | Pendiente | 1060.477 | -0.7500 % |
| 960.000 | Pendiente | 1060.327 | -0.7500 % |
| 980.000 | Pendiente | 1060.177 | -0.7500 % |
| 1000.000 | Pendiente | 1060.027 | -0.7500 % |
| 1020.000 | Pendiente | 1059.877 | -0.7500 % |
| 1040.000 | Pendiente | 1059.727 | -0.7500 % |
| 1060.000 | Pendiente | 1059.577 | -0.7500 % |
| 1080.000 | Pendiente | 1059.427 | -0.7500 % |
| 1100.000 | Pendiente | 1059.277 | -0.7500 % |
| 1120.000 | Pendiente | 1059.127 | -0.7500 % |
| 1140.000 | Pendiente | 1058.977 | -0.7500 % |
| 1160.000 | Pendiente | 1058.827 | -0.7500 % |
| 1180.000 | Pendiente | 1058.677 | -0.7500 % |
| 1200.000 | Pendiente | 1058.527 | -0.7500 % |
| 1220.000 | Pendiente | 1058.377 | -0.7500 % |
| 1240.000 | Pendiente | 1058.227 | -0.7500 % |
| 1260.000 | Pendiente | 1058.077 | -0.7500 % |
| 1280.000 | Pendiente | 1057.927 | -0.7500 % |
| 1300.000 | Pendiente | 1057.777 | -0.7500 % |
| 1320.000 | Pendiente | 1057.627 | -0.7500 % |
| 1340.000 | Pendiente | 1057.477 | -0.7500 % |
| 1357.004 | tg. entrada | 1057.349 | -0.7500 % |
| 1360.000 | KV 20000 | 1057.327 | -0.7350 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1380.000 | KV 20000 | 1057.190 | -0.6350 % |
| 1400.000 | KV 20000 | 1057.073 | -0.5350 % |
| 1420.000 | KV 20000 | 1056.976 | -0.4350 % |
| 1440.000 | KV 20000 | 1056.899 | -0.3350 % |
| 1460.000 | KV 20000 | 1056.842 | -0.2350 % |
| 1480.000 | KV 20000 | 1056.805 | -0.1350 % |
| 1500.000 | KV 20000 | 1056.788 | -0.0350 % |
| 1507.004 | Punto bajo | 1056.787 | 0.0000 % |
| 1520.000 | KV 20000 | 1056.791 | 0.0650 % |
| 1540.000 | KV 20000 | 1056.814 | 0.1650 % |
| 1560.000 | KV 20000 | 1056.857 | 0.2650 % |
| 1580.000 | KV 20000 | 1056.920 | 0.3650 % |
| 1600.000 | KV 20000 | 1057.003 | 0.4650 % |
| 1607.004 | tg. salida | 1057.037 | 0.5000 % |
| 1620.000 | Rampa | 1057.102 | 0.5000 % |
| 1640.000 | Rampa | 1057.202 | 0.5000 % |
| 1660.000 | Rampa | 1057.302 | 0.5000 % |
| 1680.000 | Rampa | 1057.402 | 0.5000 % |
| 1700.000 | Rampa | 1057.502 | 0.5000 % |
| 1720.000 | Rampa | 1057.602 | 0.5000 % |
| 1740.000 | Rampa | 1057.702 | 0.5000 % |
| 1760.000 | Rampa | 1057.802 | 0.5000 % |
| 1780.000 | Rampa | 1057.902 | 0.5000 % |
| 1800.000 | Rampa | 1058.002 | 0.5000 % |
| 1820.000 | Rampa | 1058.102 | 0.5000 % |
| 1840.000 | Rampa | 1058.202 | 0.5000 % |
| 1860.000 | Rampa | 1058.302 | 0.5000 % |
| 1880.000 | Rampa | 1058.402 | 0.5000 % |
| 1900.000 | Rampa | 1058.502 | 0.5000 % |
| 1920.000 | Rampa | 1058.602 | 0.5000 % |
| 1940.000 | Rampa | 1058.702 | 0.5000 % |
| 1960.000 | Rampa | 1058.802 | 0.5000 % |
| 1980.000 | Rampa | 1058.902 | 0.5000 % |
| 2000.000 | Rampa | 1059.002 | 0.5000 % |
| 2020.000 | Rampa | 1059.102 | 0.5000 % |
| 2040.000 | Rampa | 1059.202 | 0.5000 % |
| 2060.000 | Rampa | 1059.302 | 0.5000 % |
| 2080.000 | Rampa | 1059.402 | 0.5000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2090.863 | tg. entrada | 1059.456 | 0.5000 % |
| 2100.000 | KV -20000 | 1059.499 | 0.4543 % |
| 2120.000 | KV -20000 | 1059.580 | 0.3543 % |
| 2140.000 | KV -20000 | 1059.641 | 0.2543 % |
| 2160.000 | KV -20000 | 1059.682 | 0.1543 % |
| 2180.000 | KV -20000 | 1059.703 | 0.0543 % |
| 2190.863 | Punto alto | 1059.706 | 0.0000 % |
| 2200.000 | KV -20000 | 1059.704 | -0.0457 % |
| 2220.000 | KV -20000 | 1059.685 | -0.1457 % |
| 2240.000 | KV -20000 | 1059.645 | -0.2457 % |
| 2260.000 | KV -20000 | 1059.586 | -0.3457 % |
| 2280.000 | KV -20000 | 1059.507 | -0.4457 % |
| 2300.000 | KV -20000 | 1059.408 | -0.5457 % |
| 2320.000 | KV -20000 | 1059.289 | -0.6457 % |
| 2340.000 | KV -20000 | 1059.150 | -0.7457 % |
| 2360.000 | KV -20000 | 1058.991 | -0.8457 % |
| 2380.000 | KV -20000 | 1058.812 | -0.9457 % |
| 2400.000 | KV -20000 | 1058.612 | -1.0457 % |
| 2420.000 | KV -20000 | 1058.393 | -1.1457 % |
| 2440.000 | KV -20000 | 1058.154 | -1.2457 % |
| 2460.000 | KV -20000 | 1057.895 | -1.3457 % |
| 2480.000 | KV -20000 | 1057.616 | -1.4457 % |
| 2490.863 | tg. salida | 1057.456 | -1.5000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1057.319 | -1.5000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1057.019 | -1.5000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1056.719 | -1.5000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1056.419 | -1.5000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1056.119 | -1.5000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1055.819 | -1.5000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1055.519 | -1.5000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1055.219 | -1.5000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1054.919 | -1.5000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1054.619 | -1.5000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1054.319 | -1.5000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1054.019 | -1.5000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1053.719 | -1.5000 % |
| 2760.000 | Pendiente | 1053.419 | -1.5000 % |
| 2780.000 | Pendiente | 1053.119 | -1.5000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2800.000 | Pendiente | 1052.819 | -1.5000 % |
| 2820.000 | Pendiente | 1052.519 | -1.5000 % |
| 2840.000 | Pendiente | 1052.219 | -1.5000 % |
| 2860.000 | Pendiente | 1051.919 | -1.5000 % |
| 2880.000 | Pendiente | 1051.619 | -1.5000 % |
| 2900.000 | Pendiente | 1051.319 | -1.5000 % |
| 2920.000 | Pendiente | 1051.019 | -1.5000 % |
| 2940.000 | Pendiente | 1050.719 | -1.5000 % |
| 2960.000 | Pendiente | 1050.419 | -1.5000 % |
| 2980.000 | Pendiente | 1050.119 | -1.5000 % |
| 3000.000 | Pendiente | 1049.819 | -1.5000 % |
| 3020.000 | Pendiente | 1049.519 | -1.5000 % |
| 3040.000 | Pendiente | 1049.219 | -1.5000 % |
| 3060.000 | Pendiente | 1048.919 | -1.5000 % |
| 3080.000 | Pendiente | 1048.619 | -1.5000 % |
| 3100.000 | Pendiente | 1048.319 | -1.5000 % |
| 3120.000 | Pendiente | 1048.019 | -1.5000 % |
| 3140.000 | Pendiente | 1047.719 | -1.5000 % |
| 3150.952 | tg. entrada | 1047.554 | -1.5000 % |
| 3160.000 | KV 40000 | 1047.420 | -1.4774 % |
| 3180.000 | KV 40000 | 1047.129 | -1.4274 % |
| 3200.000 | KV 40000 | 1046.849 | -1.3774 % |
| 3220.000 | KV 40000 | 1046.578 | -1.3274 % |
| 3240.000 | KV 40000 | 1046.318 | -1.2774 % |
| 3260.000 | KV 40000 | 1046.067 | -1.2274 % |
| 3280.000 | KV 40000 | 1045.827 | -1.1774 % |
| 3300.000 | KV 40000 | 1045.596 | -1.1274 % |
| 3320.000 | KV 40000 | 1045.376 | -1.0774 % |
| 3340.000 | KV 40000 | 1045.166 | -1.0274 % |
| 3350.952 | tg. salida | 1045.054 | -1.0000 % |
| 3360.000 | Pendiente | 1044.964 | -1.0000 % |
| 3380.000 | Pendiente | 1044.764 | -1.0000 % |
| 3400.000 | Pendiente | 1044.564 | -1.0000 % |
| 3420.000 | Pendiente | 1044.364 | -1.0000 % |
| 3440.000 | Pendiente | 1044.164 | -1.0000 % |
| 3460.000 | Pendiente | 1043.964 | -1.0000 % |
| 3480.000 | Pendiente | 1043.764 | -1.0000 % |
| 3500.000 | Pendiente | 1043.564 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3520.000 | Pendiente | 1043.364 | -1.0000 % |
| 3540.000 | Pendiente | 1043.164 | -1.0000 % |
| 3560.000 | Pendiente | 1042.964 | -1.0000 % |
| 3580.000 | Pendiente | 1042.764 | -1.0000 % |
| 3600.000 | Pendiente | 1042.564 | -1.0000 % |
| 3620.000 | Pendiente | 1042.364 | -1.0000 % |
| 3640.000 | Pendiente | 1042.164 | -1.0000 % |
| 3660.000 | Pendiente | 1041.964 | -1.0000 % |
| 3680.000 | Pendiente | 1041.764 | -1.0000 % |
| 3700.000 | Pendiente | 1041.564 | -1.0000 % |
| 3720.000 | Pendiente | 1041.364 | -1.0000 % |
| 3740.000 | Pendiente | 1041.164 | -1.0000 % |
| 3760.000 | Pendiente | 1040.964 | -1.0000 % |
| 3780.000 | Pendiente | 1040.764 | -1.0000 % |
| 3800.000 | Pendiente | 1040.564 | -1.0000 % |
| 3820.000 | Pendiente | 1040.364 | -1.0000 % |
| 3840.000 | Pendiente | 1040.164 | -1.0000 % |
| 3860.000 | Pendiente | 1039.964 | -1.0000 % |
| 3880.000 | Pendiente | 1039.764 | -1.0000 % |
| 3900.000 | Pendiente | 1039.564 | -1.0000 % |
| 3920.000 | Pendiente | 1039.364 | -1.0000 % |
| 3940.000 | Pendiente | 1039.164 | -1.0000 % |
| 3960.000 | Pendiente | 1038.964 | -1.0000 % |
| 3980.000 | Pendiente | 1038.764 | -1.0000 % |
| 4000.000 | Pendiente | 1038.564 | -1.0000 % |
| 4020.000 | Pendiente | 1038.364 | -1.0000 % |
| 4040.000 | Pendiente | 1038.164 | -1.0000 % |
| 4060.000 | Pendiente | 1037.964 | -1.0000 % |
| 4080.000 | Pendiente | 1037.764 | -1.0000 % |
| 4100.000 | Pendiente | 1037.564 | -1.0000 % |
| 4120.000 | Pendiente | 1037.364 | -1.0000 % |
| 4140.000 | Pendiente | 1037.164 | -1.0000 % |
| 4160.000 | Pendiente | 1036.964 | -1.0000 % |
| 4180.000 | Pendiente | 1036.764 | -1.0000 % |
| 4200.000 | Pendiente | 1036.564 | -1.0000 % |
| 4220.000 | Pendiente | 1036.364 | -1.0000 % |
| 4240.000 | Pendiente | 1036.164 | -1.0000 % |
| 4260.000 | Pendiente | 1035.964 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4280.000 | Pendiente | 1035.764 | -1.0000 % |
| 4300.000 | Pendiente | 1035.564 | -1.0000 % |
| 4320.000 | Pendiente | 1035.364 | -1.0000 % |
| 4340.000 | Pendiente | 1035.164 | -1.0000 % |
| 4360.000 | Pendiente | 1034.964 | -1.0000 % |
| 4380.000 | Pendiente | 1034.764 | -1.0000 % |
| 4400.000 | Pendiente | 1034.564 | -1.0000 % |
| 4420.000 | Pendiente | 1034.364 | -1.0000 % |
| 4440.000 | Pendiente | 1034.164 | -1.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1033.964 | -1.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1033.764 | -1.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1033.564 | -1.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1033.364 | -1.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1033.164 | -1.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1032.964 | -1.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1032.764 | -1.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1032.564 | -1.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1032.364 | -1.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1032.164 | -1.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1031.964 | -1.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1031.764 | -1.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1031.564 | -1.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1031.364 | -1.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1031.164 | -1.0000 % |
| 4753.381 | tg. entrada | 1031.030 | -1.0000 % |
| 4760.000 | KV 10000 | 1030.966 | -0.9338 % |
| 4780.000 | KV 10000 | 1030.799 | -0.7338 % |
| 4800.000 | KV 10000 | 1030.673 | -0.5338 % |
| 4820.000 | KV 10000 | 1030.586 | -0.3338 % |
| 4840.000 | KV 10000 | 1030.539 | -0.1338 % |
| 4853.381 | Punto bajo | 1030.530 | 0.0000 % |
| 4855.000 | tg. salida | 1030.530 | 0.0162 % |
| 4860.000 | Rampa | 1030.531 | 0.0162 % |
| 4876.049 | Rampa | 1030.534 | 0.0162 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * *  ESTADO  DE  RASANTES  * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | -1.303 | 1054.412 | | | | |
| 0.000000 | 390.000 | 7800.000 | 156.293 | 1054.412 | -38.707 | 1054.412 | 351.293 | 1064.162 | 2.438 | 5.000 |
| 5.000000 | 770.000 | 10000.000 | 1638.345 | 1128.515 | 1253.345 | 1109.265 | 2023.345 | 1118.120 | 7.411 | -7.700 |
| -2.700000 | 270.000 | 15000.000 | 3174.641 | 1087.035 | 3039.641 | 1090.680 | 3309.641 | 1080.960 | 0.608 | -1.800 |
| -4.500000 | 525.000 | 15000.000 | 4197.391 | 1041.011 | 3934.891 | 1052.824 | 4459.891 | 1038.386 | 2.297 | 3.500 |
| -1.000000 | 61.810 | 7800.000 | 5444.527 | 1028.540 | 5413.622 | 1028.849 | 5475.432 | 1028.476 | 0.061 | 0.792 |
| -0.207567 | | | | | | | 5433.779 | 1028.562 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Punto bajo | 1054.508 | 0.4962 % |
| 20.000 | KV 7800 | 1054.633 | 0.7527 % |
| 40.000 | KV 7800 | 1054.809 | 1.0091 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1055.037 | 1.2655 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1055.316 | 1.5219 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1055.646 | 1.7783 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1056.027 | 2.0347 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1056.459 | 2.2911 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1056.943 | 2.5475 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1057.478 | 2.8039 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1058.065 | 3.0603 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1058.703 | 3.3168 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.392 | 3.5732 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1060.132 | 3.8296 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1060.923 | 4.0860 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1061.766 | 4.3424 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1062.660 | 4.5988 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1063.606 | 4.8552 % |
| 351.293 | tg. salida | 1064.162 | 5.0000 % |
| 360.000 | Rampa | 1064.598 | 5.0000 % |
| 380.000 | Rampa | 1065.598 | 5.0000 % |
| 400.000 | Rampa | 1066.598 | 5.0000 % |
| 420.000 | Rampa | 1067.598 | 5.0000 % |
| 440.000 | Rampa | 1068.598 | 5.0000 % |
| 460.000 | Rampa | 1069.598 | 5.0000 % |
| 480.000 | Rampa | 1070.598 | 5.0000 % |
| 500.000 | Rampa | 1071.598 | 5.0000 % |
| 520.000 | Rampa | 1072.598 | 5.0000 % |
| 540.000 | Rampa | 1073.598 | 5.0000 % |
| 560.000 | Rampa | 1074.598 | 5.0000 % |
| 580.000 | Rampa | 1075.598 | 5.0000 % |
| 600.000 | Rampa | 1076.598 | 5.0000 % |
| 620.000 | Rampa | 1077.598 | 5.0000 % |
| 640.000 | Rampa | 1078.598 | 5.0000 % |
| 660.000 | Rampa | 1079.598 | 5.0000 % |
| 680.000 | Rampa | 1080.598 | 5.0000 % |
| 700.000 | Rampa | 1081.598 | 5.0000 % |
| 720.000 | Rampa | 1082.598 | 5.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 740.000 | Rampa | 1083.598 | 5.0000 % |
| 760.000 | Rampa | 1084.598 | 5.0000 % |
| 780.000 | Rampa | 1085.598 | 5.0000 % |
| 800.000 | Rampa | 1086.598 | 5.0000 % |
| 820.000 | Rampa | 1087.598 | 5.0000 % |
| 840.000 | Rampa | 1088.598 | 5.0000 % |
| 860.000 | Rampa | 1089.598 | 5.0000 % |
| 880.000 | Rampa | 1090.598 | 5.0000 % |
| 900.000 | Rampa | 1091.598 | 5.0000 % |
| 920.000 | Rampa | 1092.598 | 5.0000 % |
| 940.000 | Rampa | 1093.598 | 5.0000 % |
| 960.000 | Rampa | 1094.598 | 5.0000 % |
| 980.000 | Rampa | 1095.598 | 5.0000 % |
| 1000.000 | Rampa | 1096.598 | 5.0000 % |
| 1020.000 | Rampa | 1097.598 | 5.0000 % |
| 1040.000 | Rampa | 1098.598 | 5.0000 % |
| 1060.000 | Rampa | 1099.598 | 5.0000 % |
| 1080.000 | Rampa | 1100.598 | 5.0000 % |
| 1100.000 | Rampa | 1101.598 | 5.0000 % |
| 1120.000 | Rampa | 1102.598 | 5.0000 % |
| 1140.000 | Rampa | 1103.598 | 5.0000 % |
| 1160.000 | Rampa | 1104.598 | 5.0000 % |
| 1180.000 | Rampa | 1105.598 | 5.0000 % |
| 1200.000 | Rampa | 1106.598 | 5.0000 % |
| 1220.000 | Rampa | 1107.598 | 5.0000 % |
| 1240.000 | Rampa | 1108.598 | 5.0000 % |
| 1253.345 | tg. entrada | 1109.265 | 5.0000 % |
| 1260.000 | KV -10000 | 1109.595 | 4.9334 % |
| 1280.000 | KV -10000 | 1110.562 | 4.7334 % |
| 1300.000 | KV -10000 | 1111.489 | 4.5334 % |
| 1320.000 | KV -10000 | 1112.375 | 4.3334 % |
| 1340.000 | KV -10000 | 1113.222 | 4.1334 % |
| 1360.000 | KV -10000 | 1114.029 | 3.9334 % |
| 1380.000 | KV -10000 | 1114.796 | 3.7334 % |
| 1400.000 | KV -10000 | 1115.522 | 3.5334 % |
| 1420.000 | KV -10000 | 1116.209 | 3.3334 % |
| 1440.000 | KV -10000 | 1116.856 | 3.1334 % |
| 1460.000 | KV -10000 | 1117.462 | 2.9334 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1480.000 | KV -10000 | 1118.029 | 2.7334 % |
| 1500.000 | KV -10000 | 1118.556 | 2.5334 % |
| 1520.000 | KV -10000 | 1119.042 | 2.3334 % |
| 1540.000 | KV -10000 | 1119.489 | 2.1334 % |
| 1560.000 | KV -10000 | 1119.896 | 1.9334 % |
| 1580.000 | KV -10000 | 1120.262 | 1.7334 % |
| 1600.000 | KV -10000 | 1120.589 | 1.5334 % |
| 1620.000 | KV -10000 | 1120.876 | 1.3334 % |
| 1640.000 | KV -10000 | 1121.123 | 1.1334 % |
| 1660.000 | KV -10000 | 1121.329 | 0.9334 % |
| 1680.000 | KV -10000 | 1121.496 | 0.7334 % |
| 1700.000 | KV -10000 | 1121.623 | 0.5334 % |
| 1720.000 | KV -10000 | 1121.709 | 0.3334 % |
| 1740.000 | KV -10000 | 1121.756 | 0.1334 % |
| 1753.345 | Punto alto | 1121.765 | 0.0000 % |
| 1760.000 | KV -10000 | 1121.763 | -0.0666 % |
| 1780.000 | KV -10000 | 1121.729 | -0.2666 % |
| 1800.000 | KV -10000 | 1121.656 | -0.4666 % |
| 1820.000 | KV -10000 | 1121.543 | -0.6666 % |
| 1840.000 | KV -10000 | 1121.389 | -0.8666 % |
| 1860.000 | KV -10000 | 1121.196 | -1.0666 % |
| 1880.000 | KV -10000 | 1120.963 | -1.2666 % |
| 1900.000 | KV -10000 | 1120.689 | -1.4666 % |
| 1920.000 | KV -10000 | 1120.376 | -1.6666 % |
| 1940.000 | KV -10000 | 1120.023 | -1.8666 % |
| 1960.000 | KV -10000 | 1119.630 | -2.0666 % |
| 1980.000 | KV -10000 | 1119.196 | -2.2666 % |
| 2000.000 | KV -10000 | 1118.723 | -2.4666 % |
| 2020.000 | KV -10000 | 1118.210 | -2.6666 % |
| 2023.345 | tg. salida | 1118.120 | -2.7000 % |
| 2040.000 | Pendiente | 1117.670 | -2.7000 % |
| 2060.000 | Pendiente | 1117.130 | -2.7000 % |
| 2080.000 | Pendiente | 1116.590 | -2.7000 % |
| 2100.000 | Pendiente | 1116.050 | -2.7000 % |
| 2120.000 | Pendiente | 1115.510 | -2.7000 % |
| 2140.000 | Pendiente | 1114.970 | -2.7000 % |
| 2160.000 | Pendiente | 1114.430 | -2.7000 % |
| 2180.000 | Pendiente | 1113.890 | -2.7000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2200.000 | Pendiente | 1113.350 | -2.7000 % |
| 2220.000 | Pendiente | 1112.810 | -2.7000 % |
| 2240.000 | Pendiente | 1112.270 | -2.7000 % |
| 2260.000 | Pendiente | 1111.730 | -2.7000 % |
| 2280.000 | Pendiente | 1111.190 | -2.7000 % |
| 2300.000 | Pendiente | 1110.650 | -2.7000 % |
| 2320.000 | Pendiente | 1110.110 | -2.7000 % |
| 2340.000 | Pendiente | 1109.570 | -2.7000 % |
| 2360.000 | Pendiente | 1109.030 | -2.7000 % |
| 2380.000 | Pendiente | 1108.490 | -2.7000 % |
| 2400.000 | Pendiente | 1107.950 | -2.7000 % |
| 2420.000 | Pendiente | 1107.410 | -2.7000 % |
| 2440.000 | Pendiente | 1106.870 | -2.7000 % |
| 2460.000 | Pendiente | 1106.330 | -2.7000 % |
| 2480.000 | Pendiente | 1105.790 | -2.7000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1105.250 | -2.7000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1104.710 | -2.7000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1104.170 | -2.7000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1103.630 | -2.7000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1103.090 | -2.7000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1102.550 | -2.7000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1102.010 | -2.7000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1101.470 | -2.7000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1100.930 | -2.7000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1100.390 | -2.7000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1099.850 | -2.7000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1099.310 | -2.7000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1098.770 | -2.7000 % |
| 2760.000 | Pendiente | 1098.230 | -2.7000 % |
| 2780.000 | Pendiente | 1097.690 | -2.7000 % |
| 2800.000 | Pendiente | 1097.150 | -2.7000 % |
| 2820.000 | Pendiente | 1096.610 | -2.7000 % |
| 2840.000 | Pendiente | 1096.070 | -2.7000 % |
| 2860.000 | Pendiente | 1095.530 | -2.7000 % |
| 2880.000 | Pendiente | 1094.990 | -2.7000 % |
| 2900.000 | Pendiente | 1094.450 | -2.7000 % |
| 2920.000 | Pendiente | 1093.910 | -2.7000 % |
| 2940.000 | Pendiente | 1093.370 | -2.7000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2960.000 | Pendiente | 1092.830 | -2.7000 % |
| 2980.000 | Pendiente | 1092.290 | -2.7000 % |
| 3000.000 | Pendiente | 1091.750 | -2.7000 % |
| 3020.000 | Pendiente | 1091.210 | -2.7000 % |
| 3039.641 | tg. entrada | 1090.680 | -2.7000 % |
| 3040.000 | KV -15000 | 1090.670 | -2.7024 % |
| 3060.000 | KV -15000 | 1090.116 | -2.8357 % |
| 3080.000 | KV -15000 | 1089.536 | -2.9691 % |
| 3100.000 | KV -15000 | 1088.929 | -3.1024 % |
| 3120.000 | KV -15000 | 1088.295 | -3.2357 % |
| 3140.000 | KV -15000 | 1087.634 | -3.3691 % |
| 3160.000 | KV -15000 | 1086.947 | -3.5024 % |
| 3180.000 | KV -15000 | 1086.233 | -3.6357 % |
| 3200.000 | KV -15000 | 1085.493 | -3.7691 % |
| 3220.000 | KV -15000 | 1084.726 | -3.9024 % |
| 3240.000 | KV -15000 | 1083.932 | -4.0357 % |
| 3260.000 | KV -15000 | 1083.112 | -4.1691 % |
| 3280.000 | KV -15000 | 1082.264 | -4.3024 % |
| 3300.000 | KV -15000 | 1081.391 | -4.4357 % |
| 3309.641 | tg. salida | 1080.960 | -4.5000 % |
| 3320.000 | Pendiente | 1080.494 | -4.5000 % |
| 3340.000 | Pendiente | 1079.594 | -4.5000 % |
| 3360.000 | Pendiente | 1078.694 | -4.5000 % |
| 3380.000 | Pendiente | 1077.794 | -4.5000 % |
| 3400.000 | Pendiente | 1076.894 | -4.5000 % |
| 3420.000 | Pendiente | 1075.994 | -4.5000 % |
| 3440.000 | Pendiente | 1075.094 | -4.5000 % |
| 3460.000 | Pendiente | 1074.194 | -4.5000 % |
| 3480.000 | Pendiente | 1073.294 | -4.5000 % |
| 3500.000 | Pendiente | 1072.394 | -4.5000 % |
| 3520.000 | Pendiente | 1071.494 | -4.5000 % |
| 3540.000 | Pendiente | 1070.594 | -4.5000 % |
| 3560.000 | Pendiente | 1069.694 | -4.5000 % |
| 3580.000 | Pendiente | 1068.794 | -4.5000 % |
| 3600.000 | Pendiente | 1067.894 | -4.5000 % |
| 3620.000 | Pendiente | 1066.994 | -4.5000 % |
| 3640.000 | Pendiente | 1066.094 | -4.5000 % |
| 3660.000 | Pendiente | 1065.194 | -4.5000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3680.000 | Pendiente | 1064.294 | -4.5000 % |
| 3700.000 | Pendiente | 1063.394 | -4.5000 % |
| 3720.000 | Pendiente | 1062.494 | -4.5000 % |
| 3740.000 | Pendiente | 1061.594 | -4.5000 % |
| 3760.000 | Pendiente | 1060.694 | -4.5000 % |
| 3780.000 | Pendiente | 1059.794 | -4.5000 % |
| 3800.000 | Pendiente | 1058.894 | -4.5000 % |
| 3820.000 | Pendiente | 1057.994 | -4.5000 % |
| 3840.000 | Pendiente | 1057.094 | -4.5000 % |
| 3860.000 | Pendiente | 1056.194 | -4.5000 % |
| 3880.000 | Pendiente | 1055.294 | -4.5000 % |
| 3900.000 | Pendiente | 1054.394 | -4.5000 % |
| 3920.000 | Pendiente | 1053.494 | -4.5000 % |
| 3934.891 | tg. entrada | 1052.824 | -4.5000 % |
| 3940.000 | KV 15000 | 1052.595 | -4.4659 % |
| 3960.000 | KV 15000 | 1051.715 | -4.3326 % |
| 3980.000 | KV 15000 | 1050.862 | -4.1993 % |
| 4000.000 | KV 15000 | 1050.035 | -4.0659 % |
| 4020.000 | KV 15000 | 1049.235 | -3.9326 % |
| 4040.000 | KV 15000 | 1048.462 | -3.7993 % |
| 4060.000 | KV 15000 | 1047.715 | -3.6659 % |
| 4080.000 | KV 15000 | 1046.996 | -3.5326 % |
| 4100.000 | KV 15000 | 1046.302 | -3.3993 % |
| 4120.000 | KV 15000 | 1045.636 | -3.2659 % |
| 4140.000 | KV 15000 | 1044.996 | -3.1326 % |
| 4160.000 | KV 15000 | 1044.383 | -2.9993 % |
| 4180.000 | KV 15000 | 1043.796 | -2.8659 % |
| 4200.000 | KV 15000 | 1043.236 | -2.7326 % |
| 4220.000 | KV 15000 | 1042.703 | -2.5993 % |
| 4240.000 | KV 15000 | 1042.197 | -2.4659 % |
| 4260.000 | KV 15000 | 1041.717 | -2.3326 % |
| 4280.000 | KV 15000 | 1041.264 | -2.1993 % |
| 4300.000 | KV 15000 | 1040.837 | -2.0659 % |
| 4320.000 | KV 15000 | 1040.437 | -1.9326 % |
| 4340.000 | KV 15000 | 1040.064 | -1.7993 % |
| 4360.000 | KV 15000 | 1039.718 | -1.6659 % |
| 4380.000 | KV 15000 | 1039.398 | -1.5326 % |
| 4400.000 | KV 15000 | 1039.105 | -1.3993 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4420.000 | KV 15000 | 1038.838 | -1.2659 % |
| 4440.000 | KV 15000 | 1038.598 | -1.1326 % |
| 4459.891 | tg. salida | 1038.386 | -1.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1038.385 | -1.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1038.185 | -1.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1037.985 | -1.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1037.785 | -1.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1037.585 | -1.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1037.385 | -1.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1037.185 | -1.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1036.985 | -1.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1036.785 | -1.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1036.585 | -1.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1036.385 | -1.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1036.185 | -1.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1035.985 | -1.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1035.785 | -1.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1035.585 | -1.0000 % |
| 4760.000 | Pendiente | 1035.385 | -1.0000 % |
| 4780.000 | Pendiente | 1035.185 | -1.0000 % |
| 4800.000 | Pendiente | 1034.985 | -1.0000 % |
| 4820.000 | Pendiente | 1034.785 | -1.0000 % |
| 4840.000 | Pendiente | 1034.585 | -1.0000 % |
| 4860.000 | Pendiente | 1034.385 | -1.0000 % |
| 4880.000 | Pendiente | 1034.185 | -1.0000 % |
| 4900.000 | Pendiente | 1033.985 | -1.0000 % |
| 4920.000 | Pendiente | 1033.785 | -1.0000 % |
| 4940.000 | Pendiente | 1033.585 | -1.0000 % |
| 4960.000 | Pendiente | 1033.385 | -1.0000 % |
| 4980.000 | Pendiente | 1033.185 | -1.0000 % |
| 5000.000 | Pendiente | 1032.985 | -1.0000 % |
| 5020.000 | Pendiente | 1032.785 | -1.0000 % |
| 5040.000 | Pendiente | 1032.585 | -1.0000 % |
| 5060.000 | Pendiente | 1032.385 | -1.0000 % |
| 5080.000 | Pendiente | 1032.185 | -1.0000 % |
| 5100.000 | Pendiente | 1031.985 | -1.0000 % |
| 5120.000 | Pendiente | 1031.785 | -1.0000 % |
| 5140.000 | Pendiente | 1031.585 | -1.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5160.000 | Pendiente | 1031.385 | -1.0000 % |
| 5180.000 | Pendiente | 1031.185 | -1.0000 % |
| 5200.000 | Pendiente | 1030.985 | -1.0000 % |
| 5220.000 | Pendiente | 1030.785 | -1.0000 % |
| 5240.000 | Pendiente | 1030.585 | -1.0000 % |
| 5260.000 | Pendiente | 1030.385 | -1.0000 % |
| 5280.000 | Pendiente | 1030.185 | -1.0000 % |
| 5300.000 | Pendiente | 1029.985 | -1.0000 % |
| 5320.000 | Pendiente | 1029.785 | -1.0000 % |
| 5340.000 | Pendiente | 1029.585 | -1.0000 % |
| 5360.000 | Pendiente | 1029.385 | -1.0000 % |
| 5380.000 | Pendiente | 1029.185 | -1.0000 % |
| 5400.000 | Pendiente | 1028.985 | -1.0000 % |
| 5413.622 | tg. entrada | 1028.849 | -1.0000 % |
| 5420.000 | KV 7800 | 1028.788 | -0.9182 % |
| 5433.779 | KV 7800 | 1028.673 | -0.7416 % |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | -1.303 | 1054.412 | | | | |
| 0.000000 | 390.000 | 7800.000 | 156.292 | 1054.412 | -38.708 | 1054.412 | 351.292 | 1064.162 | 2.438 | 5.000 |
| 5.000000 | 700.000 | 10000.000 | 1591.179 | 1126.157 | 1241.179 | 1108.657 | 1941.179 | 1119.157 | 6.125 | -7.000 |
| -2.000000 | 550.000 | 10000.000 | 3021.737 | 1097.545 | 2746.737 | 1103.045 | 3296.737 | 1107.170 | 3.781 | 5.500 |
| 3.500000 | 532.500 | 7100.000 | 3656.560 | 1119.764 | 3390.310 | 1110.445 | 3922.810 | 1109.114 | 4.992 | -7.500 |
| -4.000000 | 1017.007 | 25000.000 | 6002.587 | 1025.923 | 5494.083 | 1046.263 | 6511.090 | 1026.269 | 5.172 | 4.068 |
| 0.068027 | | | | | | | 6786.691 | 1026.457 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Punto bajo | 1054.508 | 0.4963 % |
| 20.000 | KV 7800 | 1054.633 | 0.7527 % |
| 40.000 | KV 7800 | 1054.809 | 1.0091 % |
| 60.000 | KV 7800 | 1055.037 | 1.2655 % |
| 80.000 | KV 7800 | 1055.316 | 1.5219 % |
| 100.000 | KV 7800 | 1055.646 | 1.7783 % |
| 120.000 | KV 7800 | 1056.027 | 2.0347 % |
| 140.000 | KV 7800 | 1056.459 | 2.2911 % |
| 160.000 | KV 7800 | 1056.943 | 2.5475 % |
| 180.000 | KV 7800 | 1057.478 | 2.8039 % |
| 200.000 | KV 7800 | 1058.065 | 3.0604 % |
| 220.000 | KV 7800 | 1058.703 | 3.3168 % |
| 240.000 | KV 7800 | 1059.392 | 3.5732 % |
| 260.000 | KV 7800 | 1060.132 | 3.8296 % |
| 280.000 | KV 7800 | 1060.923 | 4.0860 % |
| 300.000 | KV 7800 | 1061.766 | 4.3424 % |
| 320.000 | KV 7800 | 1062.660 | 4.5988 % |
| 340.000 | KV 7800 | 1063.606 | 4.8552 % |
| 351.292 | tg. salida | 1064.162 | 5.0000 % |
| 360.000 | Rampa | 1064.598 | 5.0000 % |
| 380.000 | Rampa | 1065.598 | 5.0000 % |
| 400.000 | Rampa | 1066.598 | 5.0000 % |
| 420.000 | Rampa | 1067.598 | 5.0000 % |
| 440.000 | Rampa | 1068.598 | 5.0000 % |
| 460.000 | Rampa | 1069.598 | 5.0000 % |
| 480.000 | Rampa | 1070.598 | 5.0000 % |
| 500.000 | Rampa | 1071.598 | 5.0000 % |
| 520.000 | Rampa | 1072.598 | 5.0000 % |
| 540.000 | Rampa | 1073.598 | 5.0000 % |
| 560.000 | Rampa | 1074.598 | 5.0000 % |
| 580.000 | Rampa | 1075.598 | 5.0000 % |
| 600.000 | Rampa | 1076.598 | 5.0000 % |
| 620.000 | Rampa | 1077.598 | 5.0000 % |
| 640.000 | Rampa | 1078.598 | 5.0000 % |
| 660.000 | Rampa | 1079.598 | 5.0000 % |
| 680.000 | Rampa | 1080.598 | 5.0000 % |
| 700.000 | Rampa | 1081.598 | 5.0000 % |
| 720.000 | Rampa | 1082.598 | 5.0000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 740.000 | Rampa | 1083.598 | 5.0000 % |
| 760.000 | Rampa | 1084.598 | 5.0000 % |
| 780.000 | Rampa | 1085.598 | 5.0000 % |
| 800.000 | Rampa | 1086.598 | 5.0000 % |
| 820.000 | Rampa | 1087.598 | 5.0000 % |
| 840.000 | Rampa | 1088.598 | 5.0000 % |
| 860.000 | Rampa | 1089.598 | 5.0000 % |
| 880.000 | Rampa | 1090.598 | 5.0000 % |
| 900.000 | Rampa | 1091.598 | 5.0000 % |
| 920.000 | Rampa | 1092.598 | 5.0000 % |
| 940.000 | Rampa | 1093.598 | 5.0000 % |
| 960.000 | Rampa | 1094.598 | 5.0000 % |
| 980.000 | Rampa | 1095.598 | 5.0000 % |
| 1000.000 | Rampa | 1096.598 | 5.0000 % |
| 1020.000 | Rampa | 1097.598 | 5.0000 % |
| 1040.000 | Rampa | 1098.598 | 5.0000 % |
| 1060.000 | Rampa | 1099.598 | 5.0000 % |
| 1080.000 | Rampa | 1100.598 | 5.0000 % |
| 1100.000 | Rampa | 1101.598 | 5.0000 % |
| 1120.000 | Rampa | 1102.598 | 5.0000 % |
| 1140.000 | Rampa | 1103.598 | 5.0000 % |
| 1160.000 | Rampa | 1104.598 | 5.0000 % |
| 1180.000 | Rampa | 1105.598 | 5.0000 % |
| 1200.000 | Rampa | 1106.598 | 5.0000 % |
| 1220.000 | Rampa | 1107.598 | 5.0000 % |
| 1240.000 | Rampa | 1108.598 | 5.0000 % |
| 1241.179 | tg. entrada | 1108.657 | 5.0000 % |
| 1260.000 | KV -10000 | 1109.580 | 4.8118 % |
| 1280.000 | KV -10000 | 1110.522 | 4.6118 % |
| 1300.000 | KV -10000 | 1111.425 | 4.4118 % |
| 1320.000 | KV -10000 | 1112.287 | 4.2118 % |
| 1340.000 | KV -10000 | 1113.109 | 4.0118 % |
| 1360.000 | KV -10000 | 1113.892 | 3.8118 % |
| 1380.000 | KV -10000 | 1114.634 | 3.6118 % |
| 1400.000 | KV -10000 | 1115.336 | 3.4118 % |
| 1420.000 | KV -10000 | 1115.999 | 3.2118 % |
| 1440.000 | KV -10000 | 1116.621 | 3.0118 % |
| 1460.000 | KV -10000 | 1117.204 | 2.8118 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 1480.000 | KV -10000 | 1117.746 | 2.6118 % |
| 1500.000 | KV -10000 | 1118.248 | 2.4118 % |
| 1520.000 | KV -10000 | 1118.711 | 2.2118 % |
| 1540.000 | KV -10000 | 1119.133 | 2.0118 % |
| 1560.000 | KV -10000 | 1119.515 | 1.8118 % |
| 1580.000 | KV -10000 | 1119.858 | 1.6118 % |
| 1600.000 | KV -10000 | 1120.160 | 1.4118 % |
| 1620.000 | KV -10000 | 1120.422 | 1.2118 % |
| 1640.000 | KV -10000 | 1120.645 | 1.0118 % |
| 1660.000 | KV -10000 | 1120.827 | 0.8118 % |
| 1680.000 | KV -10000 | 1120.969 | 0.6118 % |
| 1700.000 | KV -10000 | 1121.072 | 0.4118 % |
| 1720.000 | KV -10000 | 1121.134 | 0.2118 % |
| 1740.000 | KV -10000 | 1121.157 | 0.0118 % |
| 1741.179 | Punto alto | 1121.157 | 0.0000 % |
| 1760.000 | KV -10000 | 1121.139 | -0.1882 % |
| 1780.000 | KV -10000 | 1121.081 | -0.3882 % |
| 1800.000 | KV -10000 | 1120.984 | -0.5882 % |
| 1820.000 | KV -10000 | 1120.846 | -0.7882 % |
| 1840.000 | KV -10000 | 1120.668 | -0.9882 % |
| 1860.000 | KV -10000 | 1120.451 | -1.1882 % |
| 1880.000 | KV -10000 | 1120.193 | -1.3882 % |
| 1900.000 | KV -10000 | 1119.895 | -1.5882 % |
| 1920.000 | KV -10000 | 1119.558 | -1.7882 % |
| 1940.000 | KV -10000 | 1119.180 | -1.9882 % |
| 1941.179 | tg. salida | 1119.157 | -2.0000 % |
| 1960.000 | Pendiente | 1118.780 | -2.0000 % |
| 1980.000 | Pendiente | 1118.380 | -2.0000 % |
| 2000.000 | Pendiente | 1117.980 | -2.0000 % |
| 2020.000 | Pendiente | 1117.580 | -2.0000 % |
| 2040.000 | Pendiente | 1117.180 | -2.0000 % |
| 2060.000 | Pendiente | 1116.780 | -2.0000 % |
| 2080.000 | Pendiente | 1116.380 | -2.0000 % |
| 2100.000 | Pendiente | 1115.980 | -2.0000 % |
| 2120.000 | Pendiente | 1115.580 | -2.0000 % |
| 2140.000 | Pendiente | 1115.180 | -2.0000 % |
| 2160.000 | Pendiente | 1114.780 | -2.0000 % |
| 2180.000 | Pendiente | 1114.380 | -2.0000 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2200.000 | Pendiente | 1113.980 | -2.0000 % |
| 2220.000 | Pendiente | 1113.580 | -2.0000 % |
| 2240.000 | Pendiente | 1113.180 | -2.0000 % |
| 2260.000 | Pendiente | 1112.780 | -2.0000 % |
| 2280.000 | Pendiente | 1112.380 | -2.0000 % |
| 2300.000 | Pendiente | 1111.980 | -2.0000 % |
| 2320.000 | Pendiente | 1111.580 | -2.0000 % |
| 2340.000 | Pendiente | 1111.180 | -2.0000 % |
| 2360.000 | Pendiente | 1110.780 | -2.0000 % |
| 2380.000 | Pendiente | 1110.380 | -2.0000 % |
| 2400.000 | Pendiente | 1109.980 | -2.0000 % |
| 2420.000 | Pendiente | 1109.580 | -2.0000 % |
| 2440.000 | Pendiente | 1109.180 | -2.0000 % |
| 2460.000 | Pendiente | 1108.780 | -2.0000 % |
| 2480.000 | Pendiente | 1108.380 | -2.0000 % |
| 2500.000 | Pendiente | 1107.980 | -2.0000 % |
| 2520.000 | Pendiente | 1107.580 | -2.0000 % |
| 2540.000 | Pendiente | 1107.180 | -2.0000 % |
| 2560.000 | Pendiente | 1106.780 | -2.0000 % |
| 2580.000 | Pendiente | 1106.380 | -2.0000 % |
| 2600.000 | Pendiente | 1105.980 | -2.0000 % |
| 2620.000 | Pendiente | 1105.580 | -2.0000 % |
| 2640.000 | Pendiente | 1105.180 | -2.0000 % |
| 2660.000 | Pendiente | 1104.780 | -2.0000 % |
| 2680.000 | Pendiente | 1104.380 | -2.0000 % |
| 2700.000 | Pendiente | 1103.980 | -2.0000 % |
| 2720.000 | Pendiente | 1103.580 | -2.0000 % |
| 2740.000 | Pendiente | 1103.180 | -2.0000 % |
| 2746.737 | tg. entrada | 1103.045 | -2.0000 % |
| 2760.000 | KV 10000 | 1102.789 | -1.8674 % |
| 2780.000 | KV 10000 | 1102.435 | -1.6674 % |
| 2800.000 | KV 10000 | 1102.122 | -1.4674 % |
| 2820.000 | KV 10000 | 1101.849 | -1.2674 % |
| 2840.000 | KV 10000 | 1101.615 | -1.0674 % |
| 2860.000 | KV 10000 | 1101.422 | -0.8674 % |
| 2880.000 | KV 10000 | 1101.268 | -0.6674 % |
| 2900.000 | KV 10000 | 1101.155 | -0.4674 % |
| 2920.000 | KV 10000 | 1101.081 | -0.2674 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 2940.000 | KV 10000 | 1101.048 | -0.0674 % |
| 2946.737 | Punto bajo | 1101.045 | 0.0000 % |
| 2960.000 | KV 10000 | 1101.054 | 0.1326 % |
| 2980.000 | KV 10000 | 1101.101 | 0.3326 % |
| 3000.000 | KV 10000 | 1101.187 | 0.5326 % |
| 3020.000 | KV 10000 | 1101.314 | 0.7326 % |
| 3040.000 | KV 10000 | 1101.480 | 0.9326 % |
| 3060.000 | KV 10000 | 1101.687 | 1.1326 % |
| 3080.000 | KV 10000 | 1101.933 | 1.3326 % |
| 3100.000 | KV 10000 | 1102.220 | 1.5326 % |
| 3120.000 | KV 10000 | 1102.546 | 1.7326 % |
| 3140.000 | KV 10000 | 1102.913 | 1.9326 % |
| 3160.000 | KV 10000 | 1103.319 | 2.1326 % |
| 3180.000 | KV 10000 | 1103.766 | 2.3326 % |
| 3200.000 | KV 10000 | 1104.253 | 2.5326 % |
| 3220.000 | KV 10000 | 1104.779 | 2.7326 % |
| 3240.000 | KV 10000 | 1105.346 | 2.9326 % |
| 3260.000 | KV 10000 | 1105.952 | 3.1326 % |
| 3280.000 | KV 10000 | 1106.599 | 3.3326 % |
| 3296.737 | tg. salida | 1107.170 | 3.5000 % |
| 3300.000 | Rampa | 1107.285 | 3.5000 % |
| 3320.000 | Rampa | 1107.985 | 3.5000 % |
| 3340.000 | Rampa | 1108.685 | 3.5000 % |
| 3360.000 | Rampa | 1109.385 | 3.5000 % |
| 3380.000 | Rampa | 1110.085 | 3.5000 % |
| 3390.310 | tg. entrada | 1110.445 | 3.5000 % |
| 3400.000 | KV -7100 | 1110.778 | 3.3635 % |
| 3420.000 | KV -7100 | 1111.423 | 3.0818 % |
| 3440.000 | KV -7100 | 1112.011 | 2.8001 % |
| 3460.000 | KV -7100 | 1112.543 | 2.5185 % |
| 3480.000 | KV -7100 | 1113.018 | 2.2368 % |
| 3500.000 | KV -7100 | 1113.437 | 1.9551 % |
| 3520.000 | KV -7100 | 1113.800 | 1.6734 % |
| 3540.000 | KV -7100 | 1114.107 | 1.3917 % |
| 3560.000 | KV -7100 | 1114.357 | 1.1100 % |
| 3580.000 | KV -7100 | 1114.551 | 0.8283 % |
| 3600.000 | KV -7100 | 1114.688 | 0.5466 % |
| 3620.000 | KV -7100 | 1114.769 | 0.2649 % |

PROYECTO  :
GRUPO  :  1 : Grupo 1
EJE  :  3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 3638.810 | Punto alto | 1114.794 | 0.0000 % |
| 3640.000 | KV -7100 | 1114.794 | -0.0168 % |
| 3660.000 | KV -7100 | 1114.763 | -0.2984 % |
| 3680.000 | KV -7100 | 1114.675 | -0.5801 % |
| 3700.000 | KV -7100 | 1114.531 | -0.8618 % |
| 3720.000 | KV -7100 | 1114.330 | -1.1435 % |
| 3740.000 | KV -7100 | 1114.073 | -1.4252 % |
| 3760.000 | KV -7100 | 1113.760 | -1.7069 % |
| 3780.000 | KV -7100 | 1113.390 | -1.9886 % |
| 3800.000 | KV -7100 | 1112.964 | -2.2703 % |
| 3820.000 | KV -7100 | 1112.482 | -2.5520 % |
| 3840.000 | KV -7100 | 1111.944 | -2.8337 % |
| 3860.000 | KV -7100 | 1111.349 | -3.1153 % |
| 3880.000 | KV -7100 | 1110.698 | -3.3970 % |
| 3900.000 | KV -7100 | 1109.990 | -3.6787 % |
| 3920.000 | KV -7100 | 1109.226 | -3.9604 % |
| 3922.810 | tg. salida | 1109.114 | -4.0000 % |
| 3940.000 | Pendiente | 1108.427 | -4.0000 % |
| 3960.000 | Pendiente | 1107.627 | -4.0000 % |
| 3980.000 | Pendiente | 1106.827 | -4.0000 % |
| 4000.000 | Pendiente | 1106.027 | -4.0000 % |
| 4020.000 | Pendiente | 1105.227 | -4.0000 % |
| 4040.000 | Pendiente | 1104.427 | -4.0000 % |
| 4060.000 | Pendiente | 1103.627 | -4.0000 % |
| 4080.000 | Pendiente | 1102.827 | -4.0000 % |
| 4100.000 | Pendiente | 1102.027 | -4.0000 % |
| 4120.000 | Pendiente | 1101.227 | -4.0000 % |
| 4140.000 | Pendiente | 1100.427 | -4.0000 % |
| 4160.000 | Pendiente | 1099.627 | -4.0000 % |
| 4180.000 | Pendiente | 1098.827 | -4.0000 % |
| 4200.000 | Pendiente | 1098.027 | -4.0000 % |
| 4220.000 | Pendiente | 1097.227 | -4.0000 % |
| 4240.000 | Pendiente | 1096.427 | -4.0000 % |
| 4260.000 | Pendiente | 1095.627 | -4.0000 % |
| 4280.000 | Pendiente | 1094.827 | -4.0000 % |
| 4300.000 | Pendiente | 1094.027 | -4.0000 % |
| 4320.000 | Pendiente | 1093.227 | -4.0000 % |
| 4340.000 | Pendiente | 1092.427 | -4.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 4360.000 | Pendiente | 1091.627 | -4.0000 % |
| 4380.000 | Pendiente | 1090.827 | -4.0000 % |
| 4400.000 | Pendiente | 1090.027 | -4.0000 % |
| 4420.000 | Pendiente | 1089.227 | -4.0000 % |
| 4440.000 | Pendiente | 1088.427 | -4.0000 % |
| 4460.000 | Pendiente | 1087.627 | -4.0000 % |
| 4480.000 | Pendiente | 1086.827 | -4.0000 % |
| 4500.000 | Pendiente | 1086.027 | -4.0000 % |
| 4520.000 | Pendiente | 1085.227 | -4.0000 % |
| 4540.000 | Pendiente | 1084.427 | -4.0000 % |
| 4560.000 | Pendiente | 1083.627 | -4.0000 % |
| 4580.000 | Pendiente | 1082.827 | -4.0000 % |
| 4600.000 | Pendiente | 1082.027 | -4.0000 % |
| 4620.000 | Pendiente | 1081.227 | -4.0000 % |
| 4640.000 | Pendiente | 1080.427 | -4.0000 % |
| 4660.000 | Pendiente | 1079.627 | -4.0000 % |
| 4680.000 | Pendiente | 1078.827 | -4.0000 % |
| 4700.000 | Pendiente | 1078.027 | -4.0000 % |
| 4720.000 | Pendiente | 1077.227 | -4.0000 % |
| 4740.000 | Pendiente | 1076.427 | -4.0000 % |
| 4760.000 | Pendiente | 1075.627 | -4.0000 % |
| 4780.000 | Pendiente | 1074.827 | -4.0000 % |
| 4800.000 | Pendiente | 1074.027 | -4.0000 % |
| 4820.000 | Pendiente | 1073.227 | -4.0000 % |
| 4840.000 | Pendiente | 1072.427 | -4.0000 % |
| 4860.000 | Pendiente | 1071.627 | -4.0000 % |
| 4880.000 | Pendiente | 1070.827 | -4.0000 % |
| 4900.000 | Pendiente | 1070.027 | -4.0000 % |
| 4920.000 | Pendiente | 1069.227 | -4.0000 % |
| 4940.000 | Pendiente | 1068.427 | -4.0000 % |
| 4960.000 | Pendiente | 1067.627 | -4.0000 % |
| 4980.000 | Pendiente | 1066.827 | -4.0000 % |
| 5000.000 | Pendiente | 1066.027 | -4.0000 % |
| 5020.000 | Pendiente | 1065.227 | -4.0000 % |
| 5040.000 | Pendiente | 1064.427 | -4.0000 % |
| 5060.000 | Pendiente | 1063.627 | -4.0000 % |
| 5080.000 | Pendiente | 1062.827 | -4.0000 % |
| 5100.000 | Pendiente | 1062.027 | -4.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5120.000 | Pendiente | 1061.227 | -4.0000 % |
| 5140.000 | Pendiente | 1060.427 | -4.0000 % |
| 5160.000 | Pendiente | 1059.627 | -4.0000 % |
| 5180.000 | Pendiente | 1058.827 | -4.0000 % |
| 5200.000 | Pendiente | 1058.027 | -4.0000 % |
| 5220.000 | Pendiente | 1057.227 | -4.0000 % |
| 5240.000 | Pendiente | 1056.427 | -4.0000 % |
| 5260.000 | Pendiente | 1055.627 | -4.0000 % |
| 5280.000 | Pendiente | 1054.827 | -4.0000 % |
| 5300.000 | Pendiente | 1054.027 | -4.0000 % |
| 5320.000 | Pendiente | 1053.227 | -4.0000 % |
| 5340.000 | Pendiente | 1052.427 | -4.0000 % |
| 5360.000 | Pendiente | 1051.627 | -4.0000 % |
| 5380.000 | Pendiente | 1050.827 | -4.0000 % |
| 5400.000 | Pendiente | 1050.027 | -4.0000 % |
| 5420.000 | Pendiente | 1049.227 | -4.0000 % |
| 5440.000 | Pendiente | 1048.427 | -4.0000 % |
| 5460.000 | Pendiente | 1047.627 | -4.0000 % |
| 5480.000 | Pendiente | 1046.827 | -4.0000 % |
| 5494.083 | tg. entrada | 1046.263 | -4.0000 % |
| 5500.000 | KV 25000 | 1046.027 | -3.9763 % |
| 5520.000 | KV 25000 | 1045.240 | -3.8963 % |
| 5540.000 | KV 25000 | 1044.469 | -3.8163 % |
| 5560.000 | KV 25000 | 1043.714 | -3.7363 % |
| 5580.000 | KV 25000 | 1042.974 | -3.6563 % |
| 5600.000 | KV 25000 | 1042.251 | -3.5763 % |
| 5620.000 | KV 25000 | 1041.544 | -3.4963 % |
| 5640.000 | KV 25000 | 1040.852 | -3.4163 % |
| 5660.000 | KV 25000 | 1040.177 | -3.3363 % |
| 5680.000 | KV 25000 | 1039.518 | -3.2563 % |
| 5700.000 | KV 25000 | 1038.875 | -3.1763 % |
| 5720.000 | KV 25000 | 1038.247 | -3.0963 % |
| 5740.000 | KV 25000 | 1037.636 | -3.0163 % |
| 5760.000 | KV 25000 | 1037.041 | -2.9363 % |
| 5780.000 | KV 25000 | 1036.462 | -2.8563 % |
| 5800.000 | KV 25000 | 1035.898 | -2.7763 % |
| 5820.000 | KV 25000 | 1035.351 | -2.6963 % |
| 5840.000 | KV 25000 | 1034.820 | -2.6163 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 5860.000 | KV 25000 | 1034.305 | -2.5363 % |
| 5880.000 | KV 25000 | 1033.805 | -2.4563 % |
| 5900.000 | KV 25000 | 1033.322 | -2.3763 % |
| 5920.000 | KV 25000 | 1032.855 | -2.2963 % |
| 5940.000 | KV 25000 | 1032.403 | -2.2163 % |
| 5960.000 | KV 25000 | 1031.968 | -2.1363 % |
| 5980.000 | KV 25000 | 1031.549 | -2.0563 % |
| 6000.000 | KV 25000 | 1031.146 | -1.9763 % |
| 6020.000 | KV 25000 | 1030.758 | -1.8963 % |
| 6040.000 | KV 25000 | 1030.387 | -1.8163 % |
| 6060.000 | KV 25000 | 1030.032 | -1.7363 % |
| 6080.000 | KV 25000 | 1029.693 | -1.6563 % |
| 6100.000 | KV 25000 | 1029.369 | -1.5763 % |
| 6120.000 | KV 25000 | 1029.062 | -1.4963 % |
| 6140.000 | KV 25000 | 1028.771 | -1.4163 % |
| 6160.000 | KV 25000 | 1028.496 | -1.3363 % |
| 6180.000 | KV 25000 | 1028.236 | -1.2563 % |
| 6200.000 | KV 25000 | 1027.993 | -1.1763 % |
| 6220.000 | KV 25000 | 1027.766 | -1.0963 % |
| 6240.000 | KV 25000 | 1027.554 | -1.0163 % |
| 6260.000 | KV 25000 | 1027.359 | -0.9363 % |
| 6280.000 | KV 25000 | 1027.180 | -0.8563 % |
| 6300.000 | KV 25000 | 1027.017 | -0.7763 % |
| 6320.000 | KV 25000 | 1026.869 | -0.6963 % |
| 6340.000 | KV 25000 | 1026.738 | -0.6163 % |
| 6360.000 | KV 25000 | 1026.623 | -0.5363 % |
| 6380.000 | KV 25000 | 1026.524 | -0.4563 % |
| 6400.000 | KV 25000 | 1026.440 | -0.3763 % |
| 6420.000 | KV 25000 | 1026.373 | -0.2963 % |
| 6440.000 | KV 25000 | 1026.322 | -0.2163 % |
| 6460.000 | KV 25000 | 1026.287 | -0.1363 % |
| 6480.000 | KV 25000 | 1026.267 | -0.0563 % |
| 6494.083 | Punto bajo | 1026.263 | 0.0000 % |
| 6500.000 | KV 25000 | 1026.264 | 0.0237 % |
| 6511.090 | tg. salida | 1026.269 | 0.0680 % |
| 6520.000 | Rampa | 1026.275 | 0.0680 % |
| 6540.000 | Rampa | 1026.289 | 0.0680 % |
| 6560.000 | Rampa | 1026.302 | 0.0680 % |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 6580.000 | Rampa | 1026.316 | 0.0680 % |
| 6600.000 | Rampa | 1026.330 | 0.0680 % |
| 6620.000 | Rampa | 1026.343 | 0.0680 % |
| 6640.000 | Rampa | 1026.357 | 0.0680 % |
| 6660.000 | Rampa | 1026.370 | 0.0680 % |
| 6680.000 | Rampa | 1026.384 | 0.0680 % |
| 6700.000 | Rampa | 1026.398 | 0.0680 % |
| 6720.000 | Rampa | 1026.411 | 0.0680 % |
| 6740.000 | Rampa | 1026.425 | 0.0680 % |
| 6760.000 | Rampa | 1026.438 | 0.0680 % |
| 6780.000 | Rampa | 1026.452 | 0.0680 % |
| 6786.691 | Rampa | 1026.457 | 0.0680 % |


PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 0.000 | 1054.664 | | | | |
| 1.065680 | 25.174 | 2000.000 | 73.821 | 1055.451 | 61.234 | 1055.316 | 86.408 | 1055.426 | 0.040 | -1.259 |
| -0.193015 | 69.205 | 3000.000 | 276.997 | 1055.058 | 242.395 | 1055.125 | 311.599 | 1054.193 | 0.200 | -2.307 |
| -2.499835 | 47.877 | 2000.000 | 375.123 | 1052.605 | 351.185 | 1053.204 | 399.061 | 1052.580 | 0.143 | 2.394 |
| -0.106008 | | | | | | | 406.535 | 1052.572 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1054.664 | 1.0657 % |
| 20.000 | Rampa | 1054.877 | 1.0657 % |
| 40.000 | Rampa | 1055.090 | 1.0657 % |
| 60.000 | Rampa | 1055.303 | 1.0657 % |
| 61.234 | tg. entrada | 1055.316 | 1.0657 % |
| 80.000 | KV -2000 | 1055.428 | 0.1274 % |
| 82.547 | Punto alto | 1055.430 | 0.0000 % |
| 86.408 | tg. salida | 1055.426 | -0.1930 % |
| 100.000 | Pendiente | 1055.400 | -0.1930 % |
| 120.000 | Pendiente | 1055.362 | -0.1930 % |
| 140.000 | Pendiente | 1055.323 | -0.1930 % |
| 160.000 | Pendiente | 1055.284 | -0.1930 % |
| 180.000 | Pendiente | 1055.246 | -0.1930 % |
| 200.000 | Pendiente | 1055.207 | -0.1930 % |
| 220.000 | Pendiente | 1055.168 | -0.1930 % |
| 240.000 | Pendiente | 1055.130 | -0.1930 % |
| 242.395 | tg. entrada | 1055.125 | -0.1930 % |
| 260.000 | KV -3000 | 1055.040 | -0.7799 % |
| 280.000 | KV -3000 | 1054.817 | -1.4465 % |
| 300.000 | KV -3000 | 1054.461 | -2.1132 % |
| 311.599 | tg. salida | 1054.193 | -2.4998 % |
| 320.000 | Pendiente | 1053.983 | -2.4998 % |
| 340.000 | Pendiente | 1053.484 | -2.4998 % |
| 351.185 | tg. entrada | 1053.204 | -2.4998 % |
| 360.000 | KV 2000 | 1053.003 | -2.0591 % |
| 380.000 | KV 2000 | 1052.691 | -1.0591 % |
| 399.061 | tg. salida | 1052.580 | -0.1060 % |
| 400.000 | Pendiente | 1052.579 | -0.1060 % |
| 406.535 | Pendiente | 1052.572 | -0.1060 % |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | -0.100 | 1052.576 | | | | |
| 0.489579 | 45.104 | 1000.000 | 65.270 | 1052.896 | 42.718 | 1052.785 | 87.822 | 1054.023 | 0.254 | 4.510 |
| 5.000000 | 87.939 | 1000.000 | 200.981 | 1059.681 | 157.012 | 1057.483 | 244.951 | 1058.013 | 0.967 | -8.794 |
| -3.793947 | 138.889 | 4913.570 | 319.335 | 1055.191 | 249.890 | 1057.826 | 388.779 | 1054.519 | 0.491 | 2.827 |
| -0.967299 | | | | | | | 383.440 | 1054.571 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1052.576 | 0.4896 % |
| 20.000 | Rampa | 1052.674 | 0.4896 % |
| 40.000 | Rampa | 1052.772 | 0.4896 % |
| 42.718 | tg. entrada | 1052.785 | 0.4896 % |
| 60.000 | KV 1000 | 1053.019 | 2.2178 % |
| 80.000 | KV 1000 | 1053.663 | 4.2178 % |
| 87.822 | tg. salida | 1054.023 | 5.0000 % |
| 100.000 | Rampa | 1054.632 | 5.0000 % |
| 120.000 | Rampa | 1055.632 | 5.0000 % |
| 140.000 | Rampa | 1056.632 | 5.0000 % |
| 157.012 | tg. entrada | 1057.483 | 5.0000 % |
| 160.000 | KV -1000 | 1057.628 | 4.7012 % |
| 180.000 | KV -1000 | 1058.368 | 2.7012 % |
| 200.000 | KV -1000 | 1058.708 | 0.7012 % |
| 207.012 | Punto alto | 1058.733 | 0.0000 % |
| 220.000 | KV -1000 | 1058.649 | -1.2988 % |
| 240.000 | KV -1000 | 1058.189 | -3.2988 % |
| 244.951 | tg. salida | 1058.013 | -3.7939 % |
| 249.890 | tg. entrada | 1057.826 | -3.7939 % |
| 260.000 | KV 4914 | 1057.453 | -3.5882 % |
| 280.000 | KV 4914 | 1056.776 | -3.1812 % |
| 300.000 | KV 4914 | 1056.180 | -2.7741 % |
| 320.000 | KV 4914 | 1055.666 | -2.3671 % |
| 340.000 | KV 4914 | 1055.233 | -1.9600 % |
| 360.000 | KV 4914 | 1054.882 | -1.5530 % |
| 380.000 | KV 4914 | 1054.612 | -1.1460 % |
| 383.440 | KV 4914 | 1054.574 | -1.0760 % |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 0.000 | 1119.490 | | | | |
| -1.937257 | 50.428 | 2839.212 | 68.172 | 1118.170 | 42.958 | 1118.658 | 93.386 | 1118.129 | 0.112 | 1.776 |
| -0.161130 | 29.033 | 600.000 | 111.341 | 1118.100 | 96.825 | 1118.124 | 125.858 | 1117.374 | 0.176 | -4.839 |
| -5.000000 | 40.000 | 800.000 | 212.686 | 1113.033 | 192.686 | 1114.033 | 232.686 | 1113.033 | 0.250 | 5.000 |
| 0.000000 | | | | | | | 258.699 | 1113.033 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Pendiente | 1119.490 | -1.9373 % |
| 20.000 | Pendiente | 1119.103 | -1.9373 % |
| 40.000 | Pendiente | 1118.716 | -1.9373 % |
| 42.958 | tg. entrada | 1118.658 | -1.9373 % |
| 60.000 | KV 2839 | 1118.379 | -1.3370 % |
| 80.000 | KV 2839 | 1118.182 | -0.6326 % |
| 93.386 | tg. salida | 1118.129 | -0.1611 % |
| 96.825 | tg. entrada | 1118.124 | -0.1611 % |
| 100.000 | KV -600 | 1118.110 | -0.6904 % |
| 120.000 | KV -600 | 1117.639 | -4.0237 % |
| 125.858 | tg. salida | 1117.374 | -5.0000 % |
| 140.000 | Pendiente | 1116.667 | -5.0000 % |
| 160.000 | Pendiente | 1115.667 | -5.0000 % |
| 180.000 | Pendiente | 1114.667 | -5.0000 % |
| 192.686 | tg. entrada | 1114.033 | -5.0000 % |
| 200.000 | KV 800 | 1113.701 | -4.0858 % |
| 220.000 | KV 800 | 1113.134 | -1.5858 % |
| 232.686 | tg. salida | 1113.033 | 0.0000 % |
| 240.000 | Horizontal | 1113.033 | 0.0000 % |
| 258.699 | Horizontal | 1113.033 | 0.0000 % |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 0.000 | 1113.436 | | | | |
| 2.290040 | 22.498 | 1000.000 | 17.379 | 1113.834 | 6.131 | 1113.576 | 28.628 | 1114.345 | 0.063 | 2.250 |
| 4.539800 | 86.821 | 1200.000 | 94.538 | 1117.337 | 51.128 | 1115.366 | 137.949 | 1116.167 | 0.785 | -7.235 |
| -2.695310 | 53.057 | 7540.951 | 174.305 | 1115.187 | 147.777 | 1115.902 | 200.834 | 1114.659 | 0.047 | 0.704 |
| -1.991720 | | | | | | | 242.001 | 1113.839 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1113.436 | 2.2900 % |
| 6.131 | tg. entrada | 1113.576 | 2.2900 % |
| 20.000 | KV 1000 | 1113.990 | 3.6770 % |
| 28.628 | tg. salida | 1114.345 | 4.5398 % |
| 40.000 | Rampa | 1114.861 | 4.5398 % |
| 51.128 | tg. entrada | 1115.366 | 4.5398 % |
| 60.000 | KV -1200 | 1115.736 | 3.8005 % |
| 80.000 | KV -1200 | 1116.330 | 2.1338 % |
| 100.000 | KV -1200 | 1116.590 | 0.4671 % |
| 105.605 | Punto alto | 1116.603 | 0.0000 % |
| 120.000 | KV -1200 | 1116.516 | -1.1995 % |
| 137.949 | tg. salida | 1116.167 | -2.6953 % |
| 140.000 | Pendiente | 1116.112 | -2.6953 % |
| 147.777 | tg. entrada | 1115.902 | -2.6953 % |
| 160.000 | KV 7541 | 1115.582 | -2.5332 % |
| 180.000 | KV 7541 | 1115.102 | -2.2680 % |
| 200.000 | KV 7541 | 1114.675 | -2.0028 % |
| 200.834 | tg. salida | 1114.659 | -1.9917 % |
| 220.000 | Pendiente | 1114.277 | -1.9917 % |
| 240.000 | Pendiente | 1113.878 | -1.9917 % |
| 242.001 | Pendiente | 1113.839 | -1.9917 % |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | | -0.499 1104.934 | | | | |
| 1.000000 | 55.000 | 1000.000 | 52.704 | 1105.466 | 25.204 | 1105.191 | 80.204 | 1107.254 | 0.378 | 5.500 |
| 6.500000 | 44.969 | 1000.000 | 242.569 | 1117.807 | 220.085 | 1116.346 | 265.054 | 1118.258 | 0.253 | -4.497 |
| 2.003075 | | | | | | | 301.385 | 1118.985 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1104.939 | 1.0000 % |
| 20.000 | Rampa | 1105.139 | 1.0000 % |
| 25.204 | tg. entrada | 1105.191 | 1.0000 % |
| 40.000 | KV 1000 | 1105.449 | 2.4796 % |
| 60.000 | KV 1000 | 1106.144 | 4.4796 % |
| 80.000 | KV 1000 | 1107.240 | 6.4796 % |
| 80.204 | tg. salida | 1107.254 | 6.5000 % |
| 100.000 | Rampa | 1108.540 | 6.5000 % |
| 120.000 | Rampa | 1109.840 | 6.5000 % |
| 140.000 | Rampa | 1111.140 | 6.5000 % |
| 160.000 | Rampa | 1112.440 | 6.5000 % |
| 180.000 | Rampa | 1113.740 | 6.5000 % |
| 200.000 | Rampa | 1115.040 | 6.5000 % |
| 220.000 | Rampa | 1116.340 | 6.5000 % |
| 220.085 | tg. entrada | 1116.346 | 6.5000 % |
| 240.000 | KV -1000 | 1117.442 | 4.5085 % |
| 260.000 | KV -1000 | 1118.144 | 2.5085 % |
| 265.054 | tg. salida | 1118.258 | 2.0031 % |
| 280.000 | Rampa | 1118.557 | 2.0031 % |
| 300.000 | Rampa | 1118.958 | 2.0031 % |
| 301.385 | Rampa | 1118.985 | 2.0031 % |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 0.000 | 1112.536 | | | | |
| 2.031657 | 30.991 | 2714.298 | 90.663 | 1114.378 | 75.167 | 1114.063 | 106.158 | 1114.516 | 0.044 | -1.142 |
| 0.889890 | 62.053 | 700.000 | 193.695 | 1115.295 | 162.668 | 1115.019 | 224.721 | 1112.821 | 0.688 | -8.865 |
| -7.974855 | 10.097 | 600.000 | 230.875 | 1112.330 | 225.826 | 1112.732 | 235.923 | 1112.012 | 0.021 | 1.683 |
| -6.292007 | | | | | | | 264.241 | 1110.230 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1112.536 | 2.0317 % |
| 20.000 | Rampa | 1112.942 | 2.0317 % |
| 40.000 | Rampa | 1113.349 | 2.0317 % |
| 60.000 | Rampa | 1113.755 | 2.0317 % |
| 75.167 | tg. entrada | 1114.063 | 2.0317 % |
| 80.000 | KV -2714 | 1114.157 | 1.8536 % |
| 100.000 | KV -2714 | 1114.454 | 1.1168 % |
| 106.158 | tg. salida | 1114.516 | 0.8899 % |
| 120.000 | Rampa | 1114.639 | 0.8899 % |
| 140.000 | Rampa | 1114.817 | 0.8899 % |
| 160.000 | Rampa | 1114.995 | 0.8899 % |
| 162.668 | tg. entrada | 1115.019 | 0.8899 % |
| 168.897 | Punto alto | 1115.046 | 0.0000 % |
| 180.000 | KV -700 | 1114.958 | -1.5861 % |
| 200.000 | KV -700 | 1114.355 | -4.4433 % |
| 220.000 | KV -700 | 1113.181 | -7.3004 % |
| 224.721 | tg. salida | 1112.821 | -7.9749 % |
| 225.826 | tg. entrada | 1112.732 | -7.9749 % |
| 235.923 | tg. salida | 1112.012 | -6.2920 % |
| 240.000 | Pendiente | 1111.756 | -6.2920 % |
| 260.000 | Pendiente | 1110.497 | -6.2920 % |
| 264.241 | Pendiente | 1110.230 | -6.2920 % |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE (%) | LONGITUD (m.) | PARAMETRO ( kv ) | VÉRTICE PK | VÉRTICE Z | ENTRADA AL ACUERDO PK | ENTRADA AL ACUERDO Z | SALIDA DEL ACUERDO PK | SALIDA DEL ACUERDO Z | BISECT. (m.) | DIF.PEN (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | -0.782 | 1027.613 | | | | |
| 0.000000 | 140.000 | 2000.000 | 89.608 | 1027.613 | 19.608 | 1027.613 | 159.608 | 1032.513 | 1.225 | 7.000 |
| 7.000000 | 180.000 | 1500.000 | 269.232 | 1040.187 | 179.232 | 1033.887 | 359.232 | 1035.687 | 2.700 | -12.000 |
| -5.000000 | 96.964 | 2000.000 | 544.844 | 1026.406 | 496.362 | 1028.830 | 593.326 | 1026.332 | 0.588 | 4.848 |
| -0.151813 | | | | | | | 677.909 | 1026.204 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Horizontal | 1027.613 | 0.0000 % |
| 19.608 | tg. entrada | 1027.613 | 0.0000 % |
| 20.000 | KV 2000 | 1027.613 | 0.0196 % |
| 40.000 | KV 2000 | 1027.717 | 1.0196 % |
| 60.000 | KV 2000 | 1028.021 | 2.0196 % |
| 80.000 | KV 2000 | 1028.525 | 3.0196 % |
| 100.000 | KV 2000 | 1029.229 | 4.0196 % |
| 120.000 | KV 2000 | 1030.132 | 5.0196 % |
| 140.000 | KV 2000 | 1031.236 | 6.0196 % |
| 159.608 | tg. salida | 1032.513 | 7.0000 % |
| 160.000 | Rampa | 1032.540 | 7.0000 % |
| 179.232 | tg. entrada | 1033.887 | 7.0000 % |
| 180.000 | KV -1500 | 1033.940 | 6.9488 % |
| 200.000 | KV -1500 | 1035.197 | 5.6155 % |
| 220.000 | KV -1500 | 1036.186 | 4.2821 % |
| 240.000 | KV -1500 | 1036.909 | 2.9488 % |
| 260.000 | KV -1500 | 1037.366 | 1.6155 % |
| 280.000 | KV -1500 | 1037.556 | 0.2821 % |
| 284.232 | Punto alto | 1037.562 | 0.0000 % |
| 300.000 | KV -1500 | 1037.479 | -1.0512 % |
| 320.000 | KV -1500 | 1037.135 | -2.3845 % |
| 340.000 | KV -1500 | 1036.525 | -3.7179 % |
| 359.232 | tg. salida | 1035.687 | -5.0000 % |
| 360.000 | Pendiente | 1035.648 | -5.0000 % |
| 380.000 | Pendiente | 1034.648 | -5.0000 % |
| 400.000 | Pendiente | 1033.648 | -5.0000 % |
| 420.000 | Pendiente | 1032.648 | -5.0000 % |
| 440.000 | Pendiente | 1031.648 | -5.0000 % |
| 460.000 | Pendiente | 1030.648 | -5.0000 % |
| 480.000 | Pendiente | 1029.648 | -5.0000 % |
| 496.362 | tg. entrada | 1028.830 | -5.0000 % |
| 500.000 | KV 2000 | 1028.651 | -4.8181 % |
| 520.000 | KV 2000 | 1027.788 | -3.8181 % |
| 540.000 | KV 2000 | 1027.124 | -2.8181 % |
| 560.000 | KV 2000 | 1026.661 | -1.8181 % |
| 580.000 | KV 2000 | 1026.397 | -0.8181 % |
| 593.326 | tg. salida | 1026.332 | -0.1518 % |
| 600.000 | Pendiente | 1026.322 | -0.1518 % |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 620.000 | Pendiente | 1026.292 | -0.1518 % |
| 640.000 | Pendiente | 1026.261 | -0.1518 % |
| 660.000 | Pendiente | 1026.231 | -0.1518 % |
| 677.909 | Pendiente | 1026.204 | -0.1518 % |


PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * ESTADO DE RASANTES * * *

| PENDIENTE | LONGITUD | PARAMETRO | V/RTICE | | ENTRADA AL ACUERDO | | SALIDA DEL ACUERDO | | BISECT. | DIF.PEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | (m.) | ( kv ) | PK | Z | PK | Z | PK | Z | (m.) | (%) |
| | | | | | 0.000 | 1026.456 | | | | |
| 0.554810 | 11.873 | 1019.021 | 38.795 | 1026.671 | 32.859 | 1026.638 | 44.732 | 1026.773 | 0.017 | 1.165 |
| 1.719970 | 15.601 | 3000.000 | 89.225 | 1027.539 | 81.425 | 1027.405 | 97.026 | 1027.713 | 0.010 | 0.520 |
| 2.239990 | 83.160 | 900.000 | 350.303 | 1033.387 | 308.723 | 1032.455 | 391.883 | 1030.476 | 0.960 | -9.240 |
| -7.000000 | 13.931 | 500.000 | 403.350 | 1029.674 | 396.385 | 1030.161 | 410.315 | 1029.380 | 0.049 | 2.786 |
| -4.213870 | 75.094 | 1872.414 | 456.193 | 1027.447 | 418.646 | 1029.029 | 493.740 | 1027.370 | 0.376 | 4.011 |
| -0.203344 | | | | | | | 514.673 | 1027.328 | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

| P.K. | TIPO | COTA | PENDIENTE |
|---|---|---|---|
| 0.000 | Rampa | 1026.456 | 0.5548 % |
| 20.000 | Rampa | 1026.567 | 0.5548 % |
| 32.859 | tg. entrada | 1026.638 | 0.5548 % |
| 40.000 | KV 1019 | 1026.703 | 1.2556 % |
| 44.732 | tg. salida | 1026.773 | 1.7200 % |
| 60.000 | Rampa | 1027.036 | 1.7200 % |
| 80.000 | Rampa | 1027.380 | 1.7200 % |
| 81.425 | tg. entrada | 1027.405 | 1.7200 % |
| 97.026 | tg. salida | 1027.713 | 2.2400 % |
| 100.000 | Rampa | 1027.780 | 2.2400 % |
| 120.000 | Rampa | 1028.228 | 2.2400 % |
| 140.000 | Rampa | 1028.676 | 2.2400 % |
| 160.000 | Rampa | 1029.124 | 2.2400 % |
| 180.000 | Rampa | 1029.572 | 2.2400 % |
| 200.000 | Rampa | 1030.020 | 2.2400 % |
| 220.000 | Rampa | 1030.468 | 2.2400 % |
| 240.000 | Rampa | 1030.916 | 2.2400 % |
| 260.000 | Rampa | 1031.364 | 2.2400 % |
| 280.000 | Rampa | 1031.812 | 2.2400 % |
| 300.000 | Rampa | 1032.260 | 2.2400 % |
| 308.723 | tg. entrada | 1032.455 | 2.2400 % |
| 320.000 | KV -900 | 1032.637 | 0.9870 % |
| 328.883 | Punto alto | 1032.681 | 0.0000 % |
| 340.000 | KV -900 | 1032.613 | -1.2352 % |
| 360.000 | KV -900 | 1032.143 | -3.4574 % |
| 380.000 | KV -900 | 1031.230 | -5.6796 % |
| 391.883 | tg. salida | 1030.476 | -7.0000 % |
| 396.385 | tg. entrada | 1030.161 | -7.0000 % |
| 400.000 | KV 500 | 1029.921 | -6.2769 % |
| 410.315 | tg. salida | 1029.380 | -4.2139 % |
| 418.646 | tg. entrada | 1029.029 | -4.2139 % |
| 420.000 | KV 1872 | 1028.972 | -4.1416 % |
| 440.000 | KV 1872 | 1028.251 | -3.0734 % |
| 460.000 | KV 1872 | 1027.743 | -2.0053 % |
| 480.000 | KV 1872 | 1027.449 | -0.9371 % |
| 493.740 | tg. salida | 1027.370 | -0.2033 % |
| 500.000 | Pendiente | 1027.358 | -0.2033 % |
| 514.673 | Pendiente | 1027.328 | -0.2033 % |

# ANEJO 8

## Movimiento de tierras

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 FORMACIÓN DE LA EXPLANADA ..... 1**

2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ..... 1

2.2 EXCAVABILIDAD ..... 2

*Materiales fácilmente excavables ..... 2*

*Materiales medianamente excavables ..... 3*

*Materiales poco excavables ..... 3*

2.3 DESMONTES, TERRAPLENES Y TIERRA VEGETAL ..... 3

**3 MEDICIONES ..... 4**

**4 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES ..... 6**

# Índice de Tablas

## *Tablas*

Tabla 1. Clasificación categoría de suelos presentes en la zona de estudio .....2
Tabla 2. Movimiento de tierras para cada eje introducido en el programa de trazado .....4
Tabla 3. Balance de tierras .....5
Tabla 4. Procedencia y uso en obra de los diferentes materiales necesarios para la ejecución del movimiento de tierras de la nueva variante.....5

# 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es realizar un estudio sobre el movimiento de tierras que se produce debido a la construcción de la nueva variante de la N-420 a la altura de Cañete.

En concreto, se pretende establece la clasificación de las excavaciones en el tramo de estudio, así como el volumen de material de excavación que se puede aprovechar para la construcción de terraplenes y su lugar de ocupación, establecer el destino del material que no se pueda aprovechar y la necesidad de préstamos y vertederos para la construcción.

Así, se presentan los resultados obtenidos con el programa Istram, utilizado para el diseño del trazado y el cálculo de volúmenes de tierras necesarios para la determinación de los costes derivados de la obra.

Además, ha sido necesaria la información especificada en el Anejo 3 Geología y geotecnia, donde se han estudiado las condiciones geotécnicas del movimiento de tierras en todos sus aspectos (excavabilidad, estabilidad, uso de los materiales, construcción de terraplenes y desmontes…).

# 2 FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

## *2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES*

Tal y como se ha expuesto en el *Anejo 3. Geología y Geotecnia*, los materiales se pueden clasificar según se muestra en la *Tabla 1*.

| Material | Categoría |
|---|---|
| Dolomías tableadas y calizas | Adecuado |
| Margas, areniscas y dolomías | Adecuado |
| Lutitas y limonitas | Tolerable |
| Conglomerados y yesos | Tolerable |
| Arcillas y limos | Tolerable |
| Depósitos aluviales | Tolerable |

*Tabla 1. Clasificación categoría de suelos presentes en la zona de estudio*

Siguiendo lo expuesto en el *Anejo 9 Firmes y pavimentos*, se decide proyectar una explanada de tipo E2. Para la obtención de la misma, y partiendo de la base geológica, se dispondrán los siguientes perfiles:

- **Tramos proyectados sobre suelos tolerables:** Disposición de 50cm de material clasificado como adecuado y 40cm de material clasificado como seleccionado.
- **Tramos proyectados sobre suelos adecuados:** Disposición de 55cm de material clasificado como seleccionado.

El material obtenido de la excavación de los desmontes podrá utilizarse con la correspondiente selección y compactación, para la construcción de la base y núcleo de terraplenes o para la ejecución núcleos de todo-uno. Para la formación de la coronación de la explanada serán necesarios materiales de préstamo.

## 2.2 EXCAVABILIDAD

La excavabilidad de un suelo depende de las características litológicas y estructurales y de los medios de excavación de los que se disponga en la obra.

En primer lugar, se realizará el desbroce del terreno donde se va a construir y, posteriormente, se retira la capa de tierra vegetal mediante buldócer.

De cara a la excavabilidad, podemos agrupar los materiales diferenciados a lo largo de la traza en los siguientes grupos de dificultad:

### *Materiales fácilmente excavables*

Dentro de este grupo podemos incluir la tierra vegetal y todos los pequeños coluviones y aluviones cuaternarios, tales como gravas, limos o arcillas localizados en las laderas y sectores más llanos.

También se incluye en este grupo los materiales lutíticos y margosos del zócalo terciario más superficiales y alterados.

Todos estos tipos de materiales serán fácilmente excavables mediante el uso de la maquinaria de tipo convencional para hacer movimientos de tierras (palas mecánicas, excavadoras, retroexcavadoras, niveladoras, etc.), sin especiales dificultades.

Sólo pueden aparecer algunas dificultades por la presencia de piedras de gran tamaño dentro de los materiales del primer nivel, o una mayor resistencia en profundidad los materiales lutíticos y margosos menos alterados.

### *Materiales medianamente excavables*

Cuando los tramos conglomeráticos no sean demasiado potentes y/o frecuentes, o sean intensamente alterados, los podemos clasificar como materiales medianamente excavables, que se podrán extraer utilizando "rippers" de cierta potencia.

En estos materiales la alternancia de capas de dureza muy diferente hará que los rendimientos de las excavaciones sean muy variables y, será más práctico que la maquinaria a utilizar sea de tipo pesado y de gran capacidad (del tipo Caterpillar D-9 o superiores).

Asimismo, tanto los materiales margosos menos alterados y / o con frecuentes intercalaciones de areniscas se comportarán como materiales medianamente excavables, que además incrementarán progresivamente su resistencia en profundidad.

### *Materiales poco excavables*

Los sectores con frecuencia de tramos de areniscas y/o conglomerados masivos, sobre todo si son potentes y poco alterados, serán difícilmente excavables mediante la maquinaria convencional. Por tanto, en estos estratos se deberá prever el uso de martillos neumáticos o bien, para sacar frentes de cierta superficie, de explosivos.

De las conclusiones referentes a la excavabilidad del terreno del anejo geotécnico, se prevén principalmente capas de material excavable y medianamente excavable, con posibilidad de encontrar materiales poco excavables en el núcleo del túnel, aunque se considera minoritario debido a la poca profundidad.

## *2.3 DESMONTES, TERRAPLENES Y TIERRA VEGETAL*

Según se expone en el Anejo 3 de Geología y geotecnia, se ha adoptado una pendiente 1:1 para todos los terraplenes y desmontes.

La tierra vegetal excavada habrá que separarla para conservarla, y posteriormente poderla extender sobre los taludes y zonas ajardinadas. Se ha considerado un grosor de tierra vegetal existente de unos 30 cm de media.

# 3 MEDICIONES

En este apartado se adjunta un resumen de los datos de los volúmenes de tierras generados por la construcción del nuevo vial, tanto de desmonte como de terraplén y tierra vegetal.

Estos volúmenes de tierras están medidos sobre el perfil, mediante el programa de trazado Istram. Los volúmenes totales de tierras se encuentran íntegramente desglosados en el Apéndice 1. A estas mediciones se le debe agregar las tierras generadas por la excavación del túnel, que se calculará mediante la proyección de la sección esperada a lo largo de toda la longitud del mismo:

$$\text{SECCION} \cdot \text{LONGITUD} = 88\ \text{m}^2 \cdot 40\text{m}\ = 3.\mathbf{520\ m^3}$$

| | Desmonte ($m^3$) | Terraplén ($m^3$) |
|---|---|---|
| TRONCO N-420 | 53.608,4 | 425.798,9 |
| ENLACE SUR | 127,1 | 59.268,9 |
| ENLACE CENTRO | 2,8 | 187.226,8 |
| ENLACE NORTE | 1.187,4 | 20.994,9 |
| TOTAL | 54.925,7 | 693.289,5 |

*Tabla 2. Movimiento de tierras para cada eje introducido en el programa de trazado*

Tal y como se desprende de los resultados de los movimientos de tierras, hay mucho más volumen de terraplén que de desmonte, por lo que se deberá buscar una fuente de material de la zona, además de utilizar las tierras excavadas para la propia obra. Además, se necesitará tierra de préstamo para los terraplenes de tipo seleccionado para la coronación, según se ha definido en el Anejo 9 Firmes y pavimentos. El sobrante de tierra que no se puedan utilizar para terraplenar ni para tierra vegetal por sus características, deberá ser transportado a vertederos de la zona.

Por otra parte, el volumen que se extraiga de la excavación de los suelos considerados inadecuados, como la tierra vegetal, también deberá trasladarse al vertedero más cercano. Teniendo en cuenta el material excavado a lo largo de toda la obra y el volumen total necesario para construir las diferentes unidades de obra, se elabora la siguiente tabla, donde los resultados positivos indican un excedente de material, que deberá ser

transportado a vertedero, y el signo negativo indica un déficit de éste y, por tanto, necesidad de disponer de material de préstamo.

| Material | Uso en obra | Disponible | Necesario | Balance |
|---|---|---|---|---|
| Tierra vegetal | Revegetación de taludes | 49.653,2 | 65.731,8 | -16.078,6 |
| Suelo seleccionado | Explanada | 0,0 | 54.528,1 | -54.528,1 |
| Suelo adecuado | Explanada | 21.970,3 | 36.794,3 | -14.824,0 |
| Suelo tolerable | Núcleo y cimientos de terraplén | 32.955,4 | 243.002,7 | -210.147,3 |
| Zahorra artificial | Subbase de firme | 0,0 | 49.283,2 | -49.283,2 |

*Tabla 3. Balance de tierras*

Debido a que desconocemos el volumen de tierras de cada tipología que se extraerá de la obra, y en base a las capas litológicas de la zona, suponemos un porcentaje de 40/60 (adecuado/tolerable) de las tierras de desmonte.

En total, el volumen necesario de cada material para completar las diferentes unidades de obra serán los siguientes:

| Material | Uso en obra | Procedencia | Volúmen ($m^3$) |
|---|---|---|---|
| Tierra vegetal | Revegetación de taludes | Excavación obra Jardinería | 65.731,8 |
| Suelo seleccionado | Explanada | Cantera | 54.528,1 |
| Suelo adecuado | Explanada | Excavación obra Cantera | 36.794,3 |
| Suelo tolerable | Núcleo y cimientos de terraplén | Excavación obra Cantera | 243.002,7 |
| Zahorra artificial | Subbase de firme | Cantera | 49.283,2 |

*Tabla 4. Procedencia y uso en obra de los diferentes materiales necesarios para la ejecución del movimiento de tierras de la nueva variante*

# 4 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Para la construcción de los terraplenes y las explanadas es necesario el suministro de material procedente de canteras activas cercanas al trazado de la carretera. En este sentido, se han recogido datos de las principales canteras de la zona.

El propio municipio dispone de cantera y centro de machaqueo, con lo que se utilizará material local en la medida de lo posible. La cantera se encuentra al norte del pueblo, en el desvío de la CUV-9101 antes del paso por Salinas del Manzano.

- VIABICONMA, S.L.: km 508, N-420, Cañete, Cuenca.

No obstante, dada la cantidad de tierras necesaria para la obra, resulta imprescindible conocer la capacidad de la cantera en cuestión, información que queda fuera del alcance de este proyecto. Se considera también interesante, debido a la gran cantidad de tierras necesaria para núcleo y cimientos del terraplén, se insta al contratista adjudicatario de la obra a contactar con los Ayuntamientos de la zona sobre excedentes de tierras o puntos de extracción locales, de modo que se pueda reducir la cantidad de árido de cantera a ese fin, además de reducir la huella de carbono al acortar los viajes.

Además, se debe conocer los vertederos autorizados para la gestión de los residuos derivados del movimiento de tierras.

- ECOLOGÍA IBÉRICA Y MEDITERRÁNEA, S.A.: km 92, N-400, Tarancón, Cuenca.

# Apéndice 1

# Mediciones de movimiento de tierras

**(ANEJO 8 Movimiento de tierras)**

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.312 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 27.554 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.931 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 146.2 | TERRAPLEN | 35.801 | 633.55 | 633.5 |
| | VEGETAL | 6.537 | 124.68 | 124.7 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 292.5 | TERRAPLEN | 59.300 | 951.01 | 1584.6 |
| | VEGETAL | 8.342 | 148.79 | 273.5 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 438.7 | TERRAPLEN | 56.138 | 1154.38 | 2738.9 |
| | VEGETAL | 9.156 | 174.98 | 448.4 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 584.9 | TERRAPLEN | 10.453 | 665.91 | 3404.9 |
| | VEGETAL | 5.227 | 143.83 | 592.3 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 731.2 | TERRAPLEN | 11.662 | 221.15 | 3626.0 |
| | VEGETAL | 4.948 | 101.75 | 694.0 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.297 | 146.08 | 877.2 | TERRAPLEN | 4.411 | 160.73 | 3786.7 |
| | VEGETAL | 4.550 | 94.98 | 789.0 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 6.766 | 140.63 | 1017.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.99 | 1.0 |
| | D TIERRA | 15.440 | 154.40 | 154.4 | TERRAPLEN | 0.000 | 44.11 | 3830.8 |
| | VEGETAL | 4.665 | 92.14 | 881.1 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1153.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 3.0 |
| | D TIERRA | 39.944 | 553.84 | 708.2 | VEGETAL | 5.578 | 102.43 | 983.6 |
| 180.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1288.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 4.9 |
| | D TIERRA | 65.566 | 1055.09 | 1763.3 | VEGETAL | 6.279 | 118.57 | 1102.1 |
| 200.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1423.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 6.9 |
| | D TIERRA | 85.792 | 1513.58 | 3276.9 | VEGETAL | 6.895 | 131.74 | 1233.9 |
| 220.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1559.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 8.9 |
| | D TIERRA | 86.596 | 1723.89 | 5000.8 | VEGETAL | 6.936 | 138.31 | 1372.2 |
| 240.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1694.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 10.8 |
| | D TIERRA | 80.972 | 1675.69 | 6676.5 | VEGETAL | 6.772 | 137.08 | 1509.3 |
| 260.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1829.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 12.8 |
| | D TIERRA | 82.030 | 1630.03 | 8306.5 | VEGETAL | 6.809 | 135.81 | 1645.1 |
| 280.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 1965.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 14.8 |
| | D TIERRA | 83.039 | 1650.69 | 9957.2 | VEGETAL | 6.829 | 136.37 | 1781.5 |
| 300.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2100.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.7 |
| | D TIERRA | 83.148 | 1661.87 | 11619.1 | VEGETAL | 6.832 | 136.61 | 1918.1 |
| 320.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2235.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 18.7 |
| | D TIERRA | 85.118 | 1682.66 | 13301.7 | VEGETAL | 6.885 | 137.17 | 2055.2 |
| 340.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2371.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 20.7 |
| | D TIERRA | 84.578 | 1696.96 | 14998.7 | VEGETAL | 6.867 | 137.52 | 2192.8 |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 360.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 2506.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 22.7 |
| | D TIERRA | 71.034 | 1556.11 | 16554.8 | VEGETAL | 6.507 | 133.74 | 2326.5 |
| 380.000 | FIRME | 6.763 | 135.29 | 2641.8 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 24.6 |
| | D TIERRA | 55.106 | 1261.40 | 17816.2 | VEGETAL | 6.034 | 125.41 | 2451.9 |
| 400.000 | FIRME | 6.754 | 135.17 | 2776.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 26.6 |
| | D TIERRA | 36.364 | 914.71 | 18730.9 | VEGETAL | 5.385 | 114.19 | 2566.1 |
| 420.000 | FIRME | 6.749 | 135.03 | 2912.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 28.6 |
| | D TIERRA | 15.227 | 515.91 | 19246.8 | VEGETAL | 4.649 | 100.34 | 2666.4 |
| 440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3046.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.97 | 30.6 |
| | D TIERRA | 5.647 | 208.74 | 19455.6 | VEGETAL | 4.206 | 88.54 | 2755.0 |
| 460.000 | FIRME | 7.199 | 139.48 | 3186.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.98 | 31.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 56.47 | 19512.0 | TERRAPLEN | 9.710 | 97.10 | 3927.9 |
| | VEGETAL | 4.863 | 90.69 | 2845.7 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.39 | 3330.8 | TERRAPLEN | 15.935 | 256.45 | 4184.4 |
| | VEGETAL | 5.292 | 101.55 | 2947.2 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.834 | 140.74 | 3471.6 | D TIERRA | 0.105 | 1.05 | 19513.1 |
| | TERRAPLEN | 12.482 | 284.17 | 4468.6 | VEGETAL | 4.145 | 94.37 | 3041.6 |
| 520.000 | FIRME | 6.828 | 136.62 | 3608.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 32.0 |
| | D TIERRA | 4.788 | 48.93 | 19562.0 | TERRAPLEN | 0.001 | 124.83 | 4593.4 |
| | VEGETAL | 4.242 | 83.87 | 3125.4 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 7.240 | 140.67 | 3748.9 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 32.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 47.88 | 19609.9 | TERRAPLEN | 47.228 | 472.29 | 5065.7 |
| | VEGETAL | 6.559 | 108.01 | 3233.5 | | | | |
| 560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 3893.6 | TERRAPLEN | 56.348 | 1035.76 | 6101.4 |
| | VEGETAL | 6.923 | 134.82 | 3368.3 | | | | |
| 580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4038.4 | TERRAPLEN | 69.459 | 1258.07 | 7359.5 |
| | VEGETAL | 7.379 | 143.02 | 3511.3 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4183.2 | TERRAPLEN | 79.163 | 1486.22 | 8845.7 |
| | VEGETAL | 7.721 | 151.00 | 3662.3 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4328.0 | TERRAPLEN | 82.590 | 1617.52 | 10463.3 |
| | VEGETAL | 7.830 | 155.51 | 3817.8 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4472.8 | TERRAPLEN | 79.491 | 1620.80 | 12084.1 |
| | VEGETAL | 7.750 | 155.80 | 3973.6 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4617.6 | TERRAPLEN | 85.222 | 1647.12 | 13731.2 |
| | VEGETAL | 7.950 | 157.00 | 4130.6 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4762.4 | TERRAPLEN | 95.787 | 1810.09 | 15541.3 |
| | VEGETAL | 8.349 | 162.99 | 4293.6 | | | | |

PROYECTO  :
GRUPO  :  0 : Grupo 0
EJE  :  1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 700.000 | FIRME | 7.248 | 144.87 | 4907.3 | TERRAPLEN | 114.529 | 2103.16 | 17644.4 |
| | VEGETAL | 9.159 | 175.08 | 4468.7 | | | | |
| 720.000 | FIRME | 7.264 | 145.11 | 5052.4 | TERRAPLEN | 141.430 | 2559.58 | 20204.0 |
| | VEGETAL | 9.739 | 188.97 | 4657.6 | | | | |


PROYECTO  :
GRUPO  :  0 : Grupo 0
EJE  :  1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 5052.4 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5172.5 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5292.5 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5412.6 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5532.6 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5652.7 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5772.7 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 5892.8 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6012.8 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6132.9 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6252.9 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 6373.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 940.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 6373.0 | TERRAPLEN | 120.809 | 0.00 | 20204.0 |
| | VEGETAL | 9.021 | 0.00 | 4657.6 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 6519.2 | TERRAPLEN | 52.251 | 1730.61 | 21934.6 |
| | VEGETAL | 6.759 | 157.80 | 4815.4 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6665.4 | TERRAPLEN | 13.485 | 657.36 | 22592.0 |
| | VEGETAL | 5.042 | 118.01 | 4933.5 | | | | |
| 1000.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6811.6 | TERRAPLEN | 17.127 | 306.12 | 22898.1 |
| | VEGETAL | 5.224 | 102.66 | 5036.1 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 6957.9 | TERRAPLEN | 20.165 | 372.92 | 23271.0 |
| | VEGETAL | 5.370 | 105.94 | 5142.1 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7104.1 | TERRAPLEN | 25.628 | 457.93 | 23728.9 |
| | VEGETAL | 5.608 | 109.78 | 5251.8 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7250.3 | TERRAPLEN | 30.682 | 563.11 | 24292.1 |
| | VEGETAL | 5.863 | 114.72 | 5366.6 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7396.6 | TERRAPLEN | 35.429 | 661.11 | 24953.2 |
| | VEGETAL | 6.060 | 119.23 | 5485.8 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7542.8 | TERRAPLEN | 40.736 | 761.64 | 25714.8 |
| | VEGETAL | 6.282 | 123.42 | 5609.2 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7689.0 | TERRAPLEN | 44.277 | 850.13 | 26564.9 |
| | VEGETAL | 6.429 | 127.11 | 5736.3 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7835.3 | TERRAPLEN | 42.095 | 863.73 | 27428.7 |
| | VEGETAL | 6.381 | 128.10 | 5864.4 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 7981.5 | TERRAPLEN | 52.340 | 944.35 | 28373.0 |
| | VEGETAL | 6.728 | 131.09 | 5995.5 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8127.7 | TERRAPLEN | 55.848 | 1081.88 | 29454.9 |
| | VEGETAL | 6.880 | 136.08 | 6131.6 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8273.9 | TERRAPLEN | 56.669 | 1125.17 | 30580.1 |
| | VEGETAL | 6.910 | 137.90 | 6269.5 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8420.2 | TERRAPLEN | 52.618 | 1092.86 | 31672.9 |
| | VEGETAL | 6.755 | 136.65 | 6406.1 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8566.4 | TERRAPLEN | 48.654 | 1012.72 | 32685.6 |
| | VEGETAL | 6.601 | 133.56 | 6539.7 | | | | |
| 1260.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8712.6 | TERRAPLEN | 44.779 | 934.34 | 33620.0 |
| | VEGETAL | 6.447 | 130.48 | 6670.2 | | | | |
| 1280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 8858.9 | TERRAPLEN | 40.992 | 857.71 | 34477.7 |
| | VEGETAL | 6.292 | 127.39 | 6797.6 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9005.1 | TERRAPLEN | 37.295 | 782.87 | 35260.6 |
| | VEGETAL | 6.139 | 124.31 | 6921.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9151.3 | TERRAPLEN | 33.482 | 707.77 | 35968.3 |
| | VEGETAL | 5.974 | 121.13 | 7043.0 | | | | |
| 1340.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9297.6 | TERRAPLEN | 29.132 | 626.14 | 36594.5 |
| | VEGETAL | 5.784 | 117.58 | 7160.6 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9443.8 | TERRAPLEN | 23.641 | 527.73 | 37122.2 |
| | VEGETAL | 5.517 | 113.01 | 7273.6 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 9590.0 | TERRAPLEN | 15.218 | 388.60 | 37510.8 |
| | VEGETAL | 5.131 | 106.48 | 7380.1 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 9736.2 | TERRAPLEN | 17.703 | 329.22 | 37840.0 |
| | VEGETAL | 5.253 | 103.84 | 7483.9 | | | | |
| 1420.000 | FIRME | 7.300 | 146.12 | 9882.4 | TERRAPLEN | 19.959 | 376.62 | 38216.6 |
| | VEGETAL | 5.355 | 106.07 | 7590.0 | | | | |
| 1440.000 | FIRME | 7.270 | 145.70 | 10028.1 | TERRAPLEN | 20.424 | 403.83 | 38620.5 |
| | VEGETAL | 5.411 | 107.66 | 7697.6 | | | | |
| 1460.000 | FIRME | 7.257 | 145.28 | 10173.3 | TERRAPLEN | 22.751 | 431.75 | 39052.2 |
| | VEGETAL | 5.562 | 109.73 | 7807.4 | | | | |
| 1480.000 | FIRME | 7.264 | 145.21 | 10318.6 | TERRAPLEN | 29.073 | 518.24 | 39570.5 |
| | VEGETAL | 5.808 | 113.70 | 7921.1 | | | | |
| 1500.000 | FIRME | 7.246 | 145.10 | 10463.6 | TERRAPLEN | 36.937 | 660.10 | 40230.6 |
| | VEGETAL | 6.135 | 119.44 | 8040.5 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 7.240 | 144.86 | 10608.5 | TERRAPLEN | 46.030 | 829.67 | 41060.2 |
| | VEGETAL | 6.502 | 126.38 | 8166.9 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 10753.3 | TERRAPLEN | 56.499 | 1025.29 | 42085.5 |
| | VEGETAL | 6.908 | 134.10 | 8301.0 | | | | |
| 1560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 10898.1 | TERRAPLEN | 68.489 | 1249.88 | 43335.4 |
| | VEGETAL | 7.347 | 142.54 | 8443.5 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 11042.9 | TERRAPLEN | 68.649 | 1371.37 | 44706.8 |
| | VEGETAL | 7.326 | 146.73 | 8590.3 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 11187.7 | TERRAPLEN | 28.613 | 972.62 | 45679.4 |
| | VEGETAL | 5.778 | 131.03 | 8721.3 | | | | |
| 1620.000 | FIRME | 7.133 | 143.73 | 11331.4 | D TIERRA | 0.037 | 0.37 | 19610.3 |
| | TERRAPLEN | 3.150 | 317.63 | 45997.0 | VEGETAL | 4.495 | 102.73 | 8824.0 |
| 1640.000 | FIRME | 7.202 | 143.35 | 11474.8 | D TIERRA | 0.000 | 0.37 | 19610.6 |
| | TERRAPLEN | 4.094 | 72.44 | 46069.5 | VEGETAL | 4.558 | 90.54 | 8914.5 |
| 1660.000 | FIRME | 7.014 | 142.16 | 11616.9 | D TIERRA | 0.774 | 7.74 | 19618.4 |
| | TERRAPLEN | 0.430 | 45.24 | 46114.7 | VEGETAL | 4.290 | 88.48 | 9003.0 |
| 1680.000 | FIRME | 7.022 | 140.36 | 11757.3 | D TIERRA | 0.732 | 15.06 | 19633.4 |
| | TERRAPLEN | 0.442 | 8.72 | 46123.4 | VEGETAL | 4.295 | 85.85 | 9088.9 |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1700.000 | FIRME | 7.136 | 141.57 | 11898.9 | D TIERRA | 0.043 | 7.75 | 19641.2 |
| | TERRAPLEN | 1.728 | 21.70 | 46145.1 | VEGETAL | 4.415 | 87.10 | 9176.0 |
| 1720.000 | FIRME | 6.749 | 138.85 | 12037.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 33.4 |
| | D TIERRA | 6.705 | 67.48 | 19708.7 | TERRAPLEN | 0.000 | 17.28 | 46162.4 |
| | VEGETAL | 4.282 | 86.96 | 9262.9 | | | | |
| 1740.000 | FIRME | 6.938 | 136.87 | 12174.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.43 | 34.9 |
| | D TIERRA | 9.341 | 160.46 | 19869.1 | TERRAPLEN | 2.560 | 25.60 | 46188.0 |
| | VEGETAL | 5.093 | 93.74 | 9356.7 | | | | |
| 1760.000 | FIRME | 7.054 | 139.91 | 12314.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.96 | 35.8 |
| | D TIERRA | 1.388 | 107.29 | 19976.4 | TERRAPLEN | 0.872 | 34.32 | 46222.3 |
| | VEGETAL | 4.451 | 95.44 | 9452.1 | | | | |
| 1780.000 | FIRME | 6.998 | 140.52 | 12455.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 36.3 |
| | D TIERRA | 0.120 | 15.08 | 19991.5 | TERRAPLEN | 7.605 | 84.76 | 46307.1 |
| | VEGETAL | 4.737 | 91.87 | 9544.0 | | | | |
| 1800.000 | FIRME | 7.016 | 140.14 | 12595.1 | REVES CUNETA | 0.043 | 0.43 | 36.8 |
| | D TIERRA | 2.042 | 21.62 | 20013.1 | TERRAPLEN | 6.881 | 144.86 | 46451.9 |
| | VEGETAL | 4.836 | 95.73 | 9639.7 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.254 | 142.70 | 12737.8 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.43 | 37.2 |
| | D TIERRA | 2.093 | 41.36 | 20054.5 | TERRAPLEN | 16.205 | 230.86 | 46682.8 |
| | VEGETAL | 6.188 | 110.24 | 9750.0 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.786 | 140.40 | 12878.2 | D TIERRA | 2.053 | 41.46 | 20095.9 |
| | TERRAPLEN | 13.273 | 294.79 | 46977.6 | VEGETAL | 5.218 | 114.06 | 9864.0 |
| 1860.000 | FIRME | 6.959 | 137.45 | 13015.7 | D TIERRA | 1.761 | 38.14 | 20134.1 |
| | TERRAPLEN | 9.891 | 231.64 | 47209.2 | VEGETAL | 5.157 | 103.75 | 9967.8 |
| 1880.000 | FIRME | 7.248 | 142.07 | 13157.8 | D TIERRA | 0.000 | 17.61 | 20151.7 |
| | TERRAPLEN | 24.694 | 345.84 | 47555.1 | VEGETAL | 6.585 | 117.43 | 10085.2 |
| 1900.000 | FIRME | 7.240 | 144.87 | 13302.6 | TERRAPLEN | 31.600 | 562.94 | 48118.0 |
| | VEGETAL | 6.591 | 131.76 | 10217.0 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 13447.4 | TERRAPLEN | 38.510 | 701.11 | 48819.1 |
| | VEGETAL | 7.029 | 136.20 | 10353.2 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13592.2 | TERRAPLEN | 41.590 | 801.01 | 49620.1 |
| | VEGETAL | 6.991 | 140.20 | 10493.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13737.0 | TERRAPLEN | 41.355 | 829.46 | 50449.6 |
| | VEGETAL | 6.635 | 136.25 | 10629.6 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 13881.8 | TERRAPLEN | 52.433 | 937.88 | 51387.5 |
| | VEGETAL | 7.734 | 143.69 | 10773.3 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 7.248 | 144.88 | 14026.7 | TERRAPLEN | 57.200 | 1096.33 | 52483.8 |
| | VEGETAL | 7.950 | 156.84 | 10930.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020.000 | FIRME | 7.263 | 145.12 | 14171.8 | TERRAPLEN | 59.586 | 1167.86 | 53651.7 |
| | VEGETAL | 7.742 | 156.92 | 11087.1 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 7.257 | 145.20 | 14317.0 | TERRAPLEN | 54.160 | 1137.46 | 54789.1 |
| | VEGETAL | 7.311 | 150.54 | 11237.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 7.254 | 145.11 | 14462.1 | TERRAPLEN | 53.506 | 1076.67 | 55865.8 |
| | VEGETAL | 7.157 | 144.68 | 11382.3 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 7.255 | 145.08 | 14607.2 | TERRAPLEN | 60.674 | 1141.80 | 57007.6 |
| | VEGETAL | 7.092 | 142.49 | 11524.8 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 7.259 | 145.14 | 14752.3 | TERRAPLEN | 67.890 | 1285.64 | 58293.2 |
| | VEGETAL | 7.354 | 144.46 | 11669.2 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 7.258 | 145.17 | 14897.5 | TERRAPLEN | 68.264 | 1361.54 | 59654.8 |
| | VEGETAL | 7.348 | 147.02 | 11816.3 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.241 | 144.99 | 15042.5 | TERRAPLEN | 68.689 | 1369.53 | 61024.3 |
| | VEGETAL | 7.367 | 147.14 | 11963.4 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.81 | 15187.3 | TERRAPLEN | 69.255 | 1379.44 | 62403.7 |
| | VEGETAL | 7.629 | 149.96 | 12113.4 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15332.1 | TERRAPLEN | 78.902 | 1481.57 | 63885.3 |
| | VEGETAL | 8.720 | 163.49 | 12276.8 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15476.9 | TERRAPLEN | 74.233 | 1531.35 | 65416.7 |
| | VEGETAL | 6.798 | 155.18 | 12432.0 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15621.7 | TERRAPLEN | 54.051 | 1282.84 | 66699.5 |
| | VEGETAL | 6.171 | 129.69 | 12561.7 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15766.5 | TERRAPLEN | 48.908 | 1029.59 | 67729.1 |
| | VEGETAL | 6.059 | 122.31 | 12684.0 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.249 | 144.89 | 15911.4 | TERRAPLEN | 50.015 | 989.23 | 68718.3 |
| | VEGETAL | 6.269 | 123.28 | 12807.3 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.263 | 145.12 | 16056.5 | TERRAPLEN | 45.861 | 958.77 | 69677.1 |
| | VEGETAL | 6.393 | 126.62 | 12933.9 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.256 | 145.19 | 16201.7 | TERRAPLEN | 48.177 | 940.38 | 70617.5 |
| | VEGETAL | 6.415 | 128.08 | 13062.0 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 16346.8 | TERRAPLEN | 42.267 | 904.43 | 71521.9 |
| | VEGETAL | 6.224 | 126.39 | 13188.4 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 6.986 | 142.40 | 16489.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 37.7 |
| | D TIERRA | 5.089 | 50.89 | 20202.6 | TERRAPLEN | 26.178 | 684.45 | 72206.4 |
| | VEGETAL | 6.621 | 128.45 | 13316.8 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 6.968 | 139.54 | 16628.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.98 | 38.7 |
| | D TIERRA | 47.069 | 521.58 | 20724.2 | TERRAPLEN | 7.685 | 338.63 | 72545.0 |
| | VEGETAL | 8.239 | 148.60 | 13465.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2380.000 | FIRME | 6.951 | 139.19 | 16767.9 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.96 | 39.6 |
| | D TIERRA | 44.087 | 911.56 | 21635.7 | TERRAPLEN | 10.151 | 178.36 | 72723.3 |
| | VEGETAL | 8.382 | 166.20 | 13631.6 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 6.936 | 138.88 | 16906.8 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.94 | 40.6 |
| | D TIERRA | 12.656 | 567.44 | 22203.2 | TERRAPLEN | 24.940 | 350.91 | 73074.3 |
| | VEGETAL | 6.979 | 153.61 | 13785.2 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 17048.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 41.0 |
| | D TIERRA | 0.000 | 126.56 | 22329.7 | TERRAPLEN | 54.792 | 797.33 | 73871.6 |
| | VEGETAL | 6.316 | 132.95 | 13918.2 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.245 | 144.85 | 17193.4 | TERRAPLEN | 65.952 | 1207.45 | 75079.0 |
| | VEGETAL | 9.309 | 156.25 | 14074.5 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.261 | 145.07 | 17338.5 | TERRAPLEN | 57.511 | 1234.63 | 76313.7 |
| | VEGETAL | 8.926 | 182.34 | 14256.8 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.258 | 145.20 | 17483.7 | TERRAPLEN | 52.714 | 1102.25 | 77415.9 |
| | VEGETAL | 8.625 | 175.51 | 14432.3 | | | | |
| 2500.000 | FIRME | 7.255 | 145.14 | 17628.8 | TERRAPLEN | 95.718 | 1484.32 | 78900.2 |
| | VEGETAL | 8.934 | 175.59 | 14607.9 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 17773.9 | TERRAPLEN | 169.843 | 2655.61 | 81555.8 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.64 | 14793.5 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 17919.0 | TERRAPLEN | 177.672 | 3475.15 | 85031.0 |
| | VEGETAL | 9.749 | 193.79 | 14987.3 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 18064.1 | TERRAPLEN | 182.277 | 3599.49 | 88630.5 |
| | VEGETAL | 10.645 | 203.93 | 15191.3 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.255 | 145.11 | 18209.2 | TERRAPLEN | 155.393 | 3376.70 | 92007.2 |
| | VEGETAL | 10.258 | 209.02 | 15400.3 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.259 | 145.14 | 18354.4 | TERRAPLEN | 86.295 | 2416.88 | 94424.1 |
| | VEGETAL | 9.233 | 194.91 | 15595.2 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 6.956 | 142.15 | 18496.5 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.48 | 41.5 |
| | D TIERRA | 1.935 | 19.35 | 22349.1 | TERRAPLEN | 43.189 | 1294.83 | 95718.9 |
| | VEGETAL | 6.453 | 156.86 | 15752.1 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 6.943 | 138.98 | 18635.5 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.95 | 42.5 |
| | D TIERRA | 17.239 | 191.74 | 22540.8 | TERRAPLEN | 30.443 | 736.32 | 96455.2 |
| | VEGETAL | 7.410 | 138.62 | 15890.7 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 6.936 | 138.79 | 18774.3 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 43.4 |
| | D TIERRA | 11.583 | 288.21 | 22829.0 | TERRAPLEN | 31.998 | 624.41 | 97079.6 |
| | VEGETAL | 6.713 | 141.23 | 16031.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2680.000 | FIRME | 7.231 | 141.67 | 18916.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 43.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 115.83 | 22944.9 | TERRAPLEN | 42.569 | 745.67 | 97825.3 |
| | VEGETAL | 6.123 | 128.36 | 16160.3 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.71 | 19060.7 | TERRAPLEN | 62.521 | 1050.90 | 98876.2 |
| | VEGETAL | 8.181 | 143.04 | 16303.3 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19205.5 | TERRAPLEN | 72.405 | 1349.26 | 100225.5 |
| | VEGETAL | 7.698 | 158.79 | 16462.1 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19350.3 | TERRAPLEN | 49.995 | 1224.00 | 101449.5 |
| | VEGETAL | 7.089 | 147.87 | 16610.0 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.256 | 144.96 | 19495.2 | TERRAPLEN | 40.830 | 908.26 | 102357.7 |
| | VEGETAL | 7.236 | 143.25 | 16753.2 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.260 | 145.16 | 19640.4 | TERRAPLEN | 40.095 | 809.26 | 103167.0 |
| | VEGETAL | 7.625 | 148.61 | 16901.8 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.255 | 145.15 | 19785.5 | TERRAPLEN | 28.757 | 688.52 | 103855.5 |
| | VEGETAL | 6.448 | 140.72 | 17042.6 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 19930.6 | TERRAPLEN | 52.186 | 809.43 | 104664.9 |
| | VEGETAL | 7.917 | 143.64 | 17186.2 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 20075.7 | D TIERRA | 0.044 | 0.44 | 22945.3 |
| | TERRAPLEN | 53.694 | 1058.80 | 105723.7 | VEGETAL | 7.963 | 158.80 | 17345.0 |
| 2860.000 | FIRME | 7.258 | 145.13 | 20220.8 | D TIERRA | 0.047 | 0.91 | 22946.2 |
| | TERRAPLEN | 70.468 | 1241.62 | 106965.3 | VEGETAL | 8.223 | 161.86 | 17506.9 |
| 2880.000 | FIRME | 7.262 | 145.20 | 20366.0 | D TIERRA | 0.000 | 0.47 | 22946.7 |
| | TERRAPLEN | 86.691 | 1571.58 | 108536.9 | VEGETAL | 7.464 | 156.87 | 17663.7 |
| 2900.000 | FIRME | 7.255 | 145.18 | 20511.2 | TERRAPLEN | 96.952 | 1836.43 | 110373.3 |
| | VEGETAL | 7.485 | 149.49 | 17813.2 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 7.245 | 145.00 | 20656.2 | TERRAPLEN | 93.469 | 1904.22 | 112277.6 |
| | VEGETAL | 7.451 | 149.36 | 17962.6 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 20801.1 | TERRAPLEN | 79.746 | 1732.16 | 114009.7 |
| | VEGETAL | 7.107 | 145.58 | 18108.1 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 20946.0 | TERRAPLEN | 81.335 | 1610.81 | 115620.5 |
| | VEGETAL | 7.032 | 141.40 | 18249.5 | | | | |
| 2980.000 | FIRME | 7.244 | 144.89 | 21090.9 | TERRAPLEN | 78.370 | 1597.05 | 117217.6 |
| | VEGETAL | 6.819 | 138.51 | 18388.0 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 7.165 | 144.09 | 21235.0 | D TIERRA | 0.422 | 4.22 | 22950.9 |
| | TERRAPLEN | 69.949 | 1483.19 | 118700.8 | VEGETAL | 6.725 | 135.44 | 18523.5 |
| 3020.000 | FIRME | 7.053 | 142.18 | 21377.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 44.4 |
| | D TIERRA | 3.032 | 34.54 | 22985.4 | TERRAPLEN | 36.721 | 1066.70 | 119767.5 |
| | VEGETAL | 6.500 | 132.25 | 18655.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3040.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21518.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 45.4 |
| | D TIERRA | 7.248 | 102.80 | 23088.2 | TERRAPLEN | 19.000 | 557.21 | 120324.7 |
| | VEGETAL | 6.282 | 127.83 | 18783.6 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21659.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 46.3 |
| | D TIERRA | 10.990 | 182.38 | 23270.6 | TERRAPLEN | 10.717 | 297.17 | 120621.9 |
| | VEGETAL | 6.126 | 124.08 | 18907.7 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21800.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 47.3 |
| | D TIERRA | 7.023 | 180.13 | 23450.7 | TERRAPLEN | 12.626 | 233.43 | 120855.3 |
| | VEGETAL | 5.946 | 120.72 | 19028.4 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 21941.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 48.3 |
| | D TIERRA | 2.994 | 100.17 | 23550.9 | TERRAPLEN | 18.078 | 307.03 | 121162.3 |
| | VEGETAL | 5.982 | 119.28 | 19147.7 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 7.245 | 142.98 | 22084.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 48.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 29.94 | 23580.8 | TERRAPLEN | 53.126 | 712.04 | 121874.4 |
| | VEGETAL | 6.749 | 127.30 | 19275.0 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22229.3 | TERRAPLEN | 22.578 | 757.04 | 122631.4 |
| | VEGETAL | 6.376 | 131.25 | 19406.2 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22374.2 | TERRAPLEN | 22.785 | 453.62 | 123085.0 |
| | VEGETAL | 5.659 | 120.35 | 19526.6 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22519.1 | TERRAPLEN | 36.318 | 591.03 | 123676.1 |
| | VEGETAL | 6.244 | 119.03 | 19645.6 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 22664.0 | TERRAPLEN | 32.583 | 689.01 | 124365.1 |
| | VEGETAL | 6.051 | 122.95 | 19768.5 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 7.053 | 142.98 | 22806.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 49.3 |
| | D TIERRA | 5.986 | 59.86 | 23640.7 | TERRAPLEN | 4.885 | 374.67 | 124739.7 |
| | VEGETAL | 4.790 | 108.41 | 19876.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 6.749 | 138.02 | 22945.0 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.47 | 50.8 |
| | D TIERRA | 30.090 | 360.75 | 24001.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 48.85 | 124788.6 |
| | VEGETAL | 4.860 | 96.50 | 19973.4 | | | | |
| 3260.000 | FIRME | 7.245 | 139.94 | 23084.9 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.97 | 51.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 300.90 | 24302.4 | TERRAPLEN | 18.649 | 186.49 | 124975.1 |
| | VEGETAL | 5.310 | 101.70 | 20075.1 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23229.8 | TERRAPLEN | 25.891 | 445.40 | 125420.5 |
| | VEGETAL | 5.629 | 109.38 | 20184.5 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23374.7 | TERRAPLEN | 31.765 | 576.55 | 125997.0 |
| | VEGETAL | 5.916 | 115.44 | 20300.0 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23519.6 | TERRAPLEN | 42.575 | 743.40 | 126740.4 |
| | VEGETAL | 6.312 | 122.28 | 20422.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3340.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23664.5 | TERRAPLEN | 54.605 | 971.80 | 127712.2 |
| | VEGETAL | 6.881 | 131.93 | 20554.2 | | | | |
| 3360.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23809.4 | TERRAPLEN | 66.486 | 1210.91 | 128923.1 |
| | VEGETAL | 7.310 | 141.90 | 20696.1 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 23954.3 | TERRAPLEN | 69.110 | 1355.96 | 130279.1 |
| | VEGETAL | 7.405 | 147.15 | 20843.2 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24099.2 | TERRAPLEN | 78.816 | 1479.27 | 131758.4 |
| | VEGETAL | 7.654 | 150.59 | 20993.8 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24244.1 | TERRAPLEN | 80.184 | 1590.00 | 133348.4 |
| | VEGETAL | 7.571 | 152.25 | 21146.1 | | | | |
| 3440.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24389.0 | TERRAPLEN | 73.562 | 1537.46 | 134885.8 |
| | VEGETAL | 7.490 | 150.61 | 21296.7 | | | | |
| 3460.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24533.9 | TERRAPLEN | 67.045 | 1406.06 | 136291.9 |
| | VEGETAL | 7.304 | 147.93 | 21444.6 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24678.8 | TERRAPLEN | 60.693 | 1277.38 | 137569.3 |
| | VEGETAL | 7.058 | 143.62 | 21588.2 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24823.7 | TERRAPLEN | 54.377 | 1150.70 | 138720.0 |
| | VEGETAL | 6.897 | 139.55 | 21727.8 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 24968.6 | TERRAPLEN | 51.245 | 1056.22 | 139776.2 |
| | VEGETAL | 6.832 | 137.29 | 21865.1 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25113.5 | TERRAPLEN | 51.372 | 1026.17 | 140802.3 |
| | VEGETAL | 6.734 | 135.66 | 22000.7 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25258.3 | TERRAPLEN | 54.274 | 1056.45 | 141858.8 |
| | VEGETAL | 6.896 | 136.30 | 22137.0 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25403.2 | TERRAPLEN | 62.688 | 1169.62 | 143028.4 |
| | VEGETAL | 7.116 | 140.12 | 22277.1 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25548.1 | TERRAPLEN | 76.548 | 1392.37 | 144420.8 |
| | VEGETAL | 7.452 | 145.67 | 22422.8 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25693.0 | TERRAPLEN | 92.244 | 1687.93 | 146108.7 |
| | VEGETAL | 8.094 | 155.46 | 22578.3 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25837.9 | TERRAPLEN | 109.819 | 2020.63 | 148129.3 |
| | VEGETAL | 8.497 | 165.91 | 22744.2 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 25982.8 | TERRAPLEN | 133.637 | 2434.56 | 150563.9 |
| | VEGETAL | 9.223 | 177.20 | 22921.4 | | | | |
| 3680.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26127.7 | TERRAPLEN | 164.676 | 2983.12 | 153547.0 |
| | VEGETAL | 10.093 | 193.16 | 23114.5 | | | | |
| 3700.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26272.6 | TERRAPLEN | 158.368 | 3230.44 | 156777.5 |
| | VEGETAL | 10.054 | 201.47 | 23316.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3720.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 26272.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3740.000 | FIRME | 7.245 | 0.00 | 26272.6 | TERRAPLEN | 134.133 | 0.00 | 156777.5 |
| | VEGETAL | 9.401 | 0.00 | 23316.0 | | | | |
| 3760.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26417.5 | TERRAPLEN | 112.985 | 2471.18 | 159248.6 |
| | VEGETAL | 8.813 | 182.13 | 23498.1 | | | | |
| 3780.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26562.4 | TERRAPLEN | 98.407 | 2113.92 | 161362.6 |
| | VEGETAL | 8.346 | 171.59 | 23669.7 | | | | |
| 3800.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26707.3 | TERRAPLEN | 103.386 | 2017.93 | 163380.5 |
| | VEGETAL | 8.501 | 168.48 | 23838.2 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26852.2 | TERRAPLEN | 92.089 | 1954.74 | 165335.2 |
| | VEGETAL | 8.160 | 166.61 | 24004.8 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 26997.1 | TERRAPLEN | 81.915 | 1740.04 | 167075.3 |
| | VEGETAL | 7.844 | 160.04 | 24164.9 | | | | |
| 3860.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27142.0 | TERRAPLEN | 73.268 | 1551.83 | 168627.1 |
| | VEGETAL | 7.524 | 153.68 | 24318.5 | | | | |
| 3880.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27286.9 | TERRAPLEN | 65.289 | 1385.57 | 170012.7 |
| | VEGETAL | 7.227 | 147.51 | 24466.1 | | | | |
| 3900.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27431.8 | TERRAPLEN | 56.931 | 1222.21 | 171234.9 |
| | VEGETAL | 6.915 | 141.43 | 24607.5 | | | | |
| 3920.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27576.7 | TERRAPLEN | 48.005 | 1049.37 | 172284.2 |
| | VEGETAL | 6.585 | 135.00 | 24742.5 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27721.6 | TERRAPLEN | 40.110 | 881.15 | 173165.4 |
| | VEGETAL | 6.284 | 128.69 | 24871.2 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 27866.5 | TERRAPLEN | 36.433 | 765.42 | 173930.8 |
| | VEGETAL | 6.113 | 123.97 | 24995.1 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28011.4 | TERRAPLEN | 33.149 | 695.82 | 174626.6 |
| | VEGETAL | 5.973 | 120.86 | 25116.0 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28156.3 | TERRAPLEN | 45.654 | 788.03 | 175414.7 |
| | VEGETAL | 6.490 | 124.63 | 25240.6 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.245 | 144.90 | 28301.2 | TERRAPLEN | 91.935 | 1375.89 | 176790.5 |
| | VEGETAL | 7.981 | 144.72 | 25385.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4040.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 28301.2 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28421.2 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28541.3 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28661.3 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28781.4 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 28901.4 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29021.5 | | | | |
| 4180.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29141.5 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29261.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4220.000 | FIRME | 7.252 | 0.00 | 29261.6 | TERRAPLEN | 81.029 | 0.00 | 176790.5 |
| | VEGETAL | 7.783 | 0.00 | 25385.4 | | | | |
| 4240.000 | FIRME | 7.240 | 144.92 | 29406.5 | TERRAPLEN | 76.038 | 1570.67 | 178361.2 |
| | VEGETAL | 7.607 | 153.90 | 25539.3 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 29551.3 | TERRAPLEN | 65.612 | 1416.50 | 179777.7 |
| | VEGETAL | 7.242 | 148.49 | 25687.7 | | | | |
| 4280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 29696.1 | TERRAPLEN | 57.087 | 1226.99 | 181004.7 |
| | VEGETAL | 6.929 | 141.71 | 25829.4 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 29840.9 | TERRAPLEN | 52.050 | 1091.37 | 182096.1 |
| | VEGETAL | 6.737 | 136.66 | 25966.1 | | | | |
| 4320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 29985.7 | TERRAPLEN | 48.710 | 1007.60 | 183103.7 |
| | VEGETAL | 6.606 | 133.43 | 26099.5 | | | | |
| 4340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30130.5 | TERRAPLEN | 46.808 | 955.18 | 184058.9 |
| | VEGETAL | 6.531 | 131.37 | 26230.9 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30275.3 | TERRAPLEN | 43.609 | 904.17 | 184963.0 |
| | VEGETAL | 6.411 | 129.41 | 26360.3 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30420.0 | TERRAPLEN | 42.043 | 856.52 | 185819.5 |
| | VEGETAL | 6.346 | 127.56 | 26487.9 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30564.8 | TERRAPLEN | 37.991 | 800.34 | 186619.9 |
| | VEGETAL | 6.175 | 125.20 | 26613.1 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30709.6 | TERRAPLEN | 27.026 | 650.17 | 187270.1 |
| | VEGETAL | 5.698 | 118.73 | 26731.8 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 30854.4 | TERRAPLEN | 17.315 | 443.41 | 187713.5 |
| | VEGETAL | 5.241 | 109.39 | 26841.2 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 7.217 | 144.57 | 30999.0 | TERRAPLEN | 8.788 | 261.02 | 187974.5 |
| | VEGETAL | 4.804 | 100.45 | 26941.7 | | | | |
| 4480.000 | FIRME | 6.936 | 141.54 | 31140.5 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 52.2 |
| | D TIERRA | 0.746 | 7.46 | 24309.8 | TERRAPLEN | 2.300 | 110.88 | 188085.4 |
| | VEGETAL | 4.416 | 92.20 | 27033.9 | | | | |
| 4500.000 | FIRME | 6.883 | 138.19 | 31278.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 53.2 |
| | D TIERRA | 4.896 | 56.42 | 24366.2 | TERRAPLEN | 0.006 | 23.06 | 188108.4 |
| | VEGETAL | 4.322 | 87.38 | 27121.2 | | | | |
| 4520.000 | FIRME | 6.749 | 136.32 | 31415.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 54.6 |
| | D TIERRA | 9.369 | 142.65 | 24508.9 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.06 | 188108.5 |
| | VEGETAL | 4.395 | 87.17 | 27208.4 | | | | |
| 4540.000 | FIRME | 6.925 | 136.74 | 31551.8 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 56.0 |
| | D TIERRA | 3.858 | 132.27 | 24641.2 | TERRAPLEN | 0.272 | 2.72 | 188111.2 |
| | VEGETAL | 4.379 | 87.74 | 27296.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 6.936 | 138.62 | 31690.4 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 56.9 |
| | D TIERRA | 2.476 | 63.34 | 24704.5 | TERRAPLEN | 0.959 | 12.31 | 188123.5 |
| | VEGETAL | 4.405 | 87.84 | 27384.0 | | | | |
| 4580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 31829.1 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 57.9 |
| | D TIERRA | 1.013 | 34.89 | 24739.4 | TERRAPLEN | 2.419 | 33.78 | 188157.3 |
| | VEGETAL | 4.439 | 88.43 | 27472.4 | | | | |
| 4600.000 | FIRME | 7.114 | 140.50 | 31969.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 58.3 |
| | D TIERRA | 0.060 | 10.73 | 24750.1 | TERRAPLEN | 5.832 | 82.51 | 188239.8 |
| | VEGETAL | 4.645 | 90.84 | 27563.3 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 7.178 | 142.92 | 32112.5 | D TIERRA | 0.000 | 0.60 | 24750.7 |
| | TERRAPLEN | 7.766 | 135.98 | 188375.8 | VEGETAL | 4.745 | 93.91 | 27657.2 |
| 4640.000 | FIRME | 7.208 | 143.86 | 32256.4 | TERRAPLEN | 9.074 | 168.40 | 188544.2 |
| | VEGETAL | 4.818 | 95.63 | 27752.8 | | | | |
| 4660.000 | FIRME | 7.218 | 144.26 | 32400.7 | TERRAPLEN | 5.936 | 150.10 | 188694.3 |
| | VEGETAL | 4.673 | 94.91 | 27847.7 | | | | |
| 4680.000 | FIRME | 7.260 | 144.78 | 32545.4 | TERRAPLEN | 11.182 | 171.19 | 188865.5 |
| | VEGETAL | 4.944 | 96.18 | 27943.9 | | | | |
| 4700.000 | FIRME | 7.260 | 145.20 | 32690.6 | TERRAPLEN | 12.712 | 238.95 | 189104.4 |
| | VEGETAL | 5.013 | 99.57 | 28043.4 | | | | |
| 4720.000 | FIRME | 7.289 | 145.50 | 32836.1 | TERRAPLEN | 12.051 | 247.64 | 189352.0 |
| | VEGETAL | 4.969 | 99.82 | 28143.3 | | | | |
| 4740.000 | FIRME | 7.311 | 146.01 | 32982.2 | TERRAPLEN | 7.728 | 197.80 | 189549.8 |
| | VEGETAL | 4.768 | 97.37 | 28240.6 | | | | |
| 4760.000 | FIRME | 7.308 | 146.19 | 33128.3 | TERRAPLEN | 6.716 | 144.44 | 189694.3 |
| | VEGETAL | 4.686 | 94.54 | 28335.2 | | | | |
| 4780.000 | FIRME | 7.304 | 146.12 | 33274.5 | TERRAPLEN | 5.138 | 118.54 | 189812.8 |
| | VEGETAL | 4.618 | 93.03 | 28428.2 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.288 | 145.92 | 33420.4 | TERRAPLEN | 3.872 | 90.10 | 189902.9 |
| | VEGETAL | 4.538 | 91.55 | 28519.8 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.304 | 145.92 | 33566.3 | TERRAPLEN | 4.724 | 85.96 | 189988.9 |
| | VEGETAL | 4.575 | 91.13 | 28610.9 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.291 | 145.95 | 33712.3 | TERRAPLEN | 3.985 | 87.09 | 190076.0 |
| | VEGETAL | 4.533 | 91.08 | 28702.0 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.288 | 145.79 | 33858.1 | TERRAPLEN | 3.859 | 78.44 | 190154.4 |
| | VEGETAL | 4.526 | 90.59 | 28792.6 | | | | |
| 4874.344 | FIRME | 7.289 | 104.55 | 33962.6 | TERRAPLEN | 3.895 | 55.62 | 190210.0 |
| | VEGETAL | 4.528 | 64.93 | 28857.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 33962.6 |
| REVES CUNETA | 58.3 |
| D TIERRA | 24750.7 |
| TERRAPLEN | 190210.0 |
| VEGETAL | 28857.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 30.323 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.860 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.148 | 144.60 | 144.6 | D TIERRA | 0.136 | 1.36 | 1.4 |
| | TERRAPLEN | 7.421 | 377.44 | 377.4 | VEGETAL | 4.747 | 106.07 | 106.1 |
| 40.000 | FIRME | 7.185 | 143.33 | 287.9 | D TIERRA | 0.052 | 1.88 | 3.2 |
| | TERRAPLEN | 8.589 | 160.10 | 537.5 | VEGETAL | 4.805 | 95.52 | 201.6 |
| 60.000 | FIRME | 7.207 | 143.93 | 431.9 | D TIERRA | 0.015 | 0.67 | 3.9 |
| | TERRAPLEN | 6.918 | 155.07 | 692.6 | VEGETAL | 4.708 | 95.13 | 296.7 |
| 80.000 | FIRME | 7.267 | 144.75 | 576.6 | D TIERRA | 0.000 | 0.15 | 4.1 |
| | TERRAPLEN | 13.760 | 206.77 | 899.4 | VEGETAL | 5.097 | 98.06 | 394.8 |
| 100.000 | FIRME | 7.257 | 145.24 | 721.8 | TERRAPLEN | 21.249 | 350.09 | 1249.5 |
| | VEGETAL | 5.474 | 105.71 | 500.5 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.263 | 145.20 | 867.0 | TERRAPLEN | 37.129 | 583.78 | 1833.2 |
| | VEGETAL | 6.118 | 115.92 | 616.4 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 7.248 | 145.12 | 1012.2 | TERRAPLEN | 56.448 | 935.77 | 2769.0 |
| | VEGETAL | 6.926 | 130.45 | 746.9 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 7.240 | 144.88 | 1157.0 | TERRAPLEN | 68.984 | 1254.32 | 4023.3 |
| | VEGETAL | 7.377 | 143.03 | 889.9 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1301.8 | TERRAPLEN | 82.108 | 1510.92 | 5534.3 |
| | VEGETAL | 7.831 | 152.08 | 1042.0 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1446.6 | TERRAPLEN | 109.002 | 1911.11 | 7445.4 |
| | VEGETAL | 8.578 | 164.09 | 1206.1 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1591.4 | TERRAPLEN | 134.843 | 2438.46 | 9883.8 |
| | VEGETAL | 9.454 | 180.32 | 1386.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1736.2 | TERRAPLEN | 157.101 | 2919.44 | 12803.3 |
| | VEGETAL | 10.051 | 195.05 | 1581.4 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1881.0 | TERRAPLEN | 170.877 | 3279.79 | 16083.1 |
| | VEGETAL | 10.445 | 204.96 | 1786.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2025.8 | TERRAPLEN | 185.893 | 3567.70 | 19650.8 |
| | VEGETAL | 10.820 | 212.65 | 1999.0 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2170.6 | TERRAPLEN | 199.598 | 3854.91 | 23505.7 |
| | VEGETAL | 10.987 | 218.07 | 2217.1 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 2315.4 | TERRAPLEN | 203.506 | 4031.04 | 27536.7 |
| | VEGETAL | 11.091 | 220.77 | 2437.9 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2460.2 | TERRAPLEN | 174.745 | 3782.51 | 31319.2 |
| | VEGETAL | 10.312 | 214.03 | 2651.9 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2605.0 | TERRAPLEN | 97.811 | 2725.56 | 34044.8 |
| | VEGETAL | 8.281 | 185.93 | 2837.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 380.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2749.8 | TERRAPLEN | 52.920 | 1507.31 | 35552.1 |
| | VEGETAL | 7.500 | 157.81 | 2995.6 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2894.6 | TERRAPLEN | 115.992 | 1689.11 | 37241.2 |
| | VEGETAL | 10.081 | 175.81 | 3171.5 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3039.4 | TERRAPLEN | 215.910 | 3319.01 | 40560.2 |
| | VEGETAL | 11.422 | 215.03 | 3386.5 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3184.2 | TERRAPLEN | 173.742 | 3896.52 | 44456.7 |
| | VEGETAL | 9.984 | 214.06 | 3600.5 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3329.0 | TERRAPLEN | 122.347 | 2960.89 | 47417.6 |
| | VEGETAL | 8.725 | 187.09 | 3787.6 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3473.8 | TERRAPLEN | 41.173 | 1635.20 | 49052.8 |
| | VEGETAL | 6.222 | 149.48 | 3937.1 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.857 | 140.97 | 3614.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 0.5 |
| | D TIERRA | 9.167 | 91.67 | 95.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 411.74 | 49464.6 |
| | VEGETAL | 4.513 | 107.35 | 4044.5 | | | | |
| 520.000 | FIRME | 6.749 | 136.06 | 3750.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 1.9 |
| | D TIERRA | 38.044 | 472.11 | 567.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 49464.6 |
| | VEGETAL | 5.329 | 98.42 | 4142.9 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3885.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 3.8 |
| | D TIERRA | 69.235 | 1072.79 | 1640.6 | VEGETAL | 6.422 | 117.51 | 4260.4 |
| 560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 4020.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 5.7 |
| | D TIERRA | 60.792 | 1300.27 | 2940.9 | VEGETAL | 6.166 | 125.89 | 4386.3 |
| 580.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 4157.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 7.2 |
| | D TIERRA | 9.835 | 706.27 | 3647.2 | TERRAPLEN | 3.908 | 39.08 | 49503.7 |
| | VEGETAL | 5.316 | 114.82 | 4501.1 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 4299.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 7.6 |
| | D TIERRA | 0.000 | 98.35 | 3745.5 | TERRAPLEN | 54.420 | 583.28 | 50086.9 |
| | VEGETAL | 6.670 | 119.85 | 4621.0 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4444.2 | TERRAPLEN | 108.483 | 1629.02 | 51716.0 |
| | VEGETAL | 8.861 | 155.31 | 4776.3 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 4589.0 | TERRAPLEN | 125.129 | 2336.12 | 54052.1 |
| | VEGETAL | 9.300 | 181.62 | 4957.9 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4733.7 | TERRAPLEN | 125.469 | 2505.99 | 56558.1 |
| | VEGETAL | 9.045 | 183.46 | 5141.3 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4878.5 | TERRAPLEN | 105.576 | 2310.46 | 58868.5 |
| | VEGETAL | 8.577 | 176.23 | 5317.6 | | | | |
| 700.000 | FIRME | 7.241 | 144.80 | 5023.3 | TERRAPLEN | 86.050 | 1916.26 | 60784.8 |
| | VEGETAL | 7.831 | 164.09 | 5481.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 7.247 | 144.87 | 5168.2 | TERRAPLEN | 92.321 | 1783.71 | 62568.5 |
| | VEGETAL | 8.621 | 164.53 | 5646.2 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 7.253 | 145.00 | 5313.2 | TERRAPLEN | 97.996 | 1903.17 | 64471.7 |
| | VEGETAL | 7.954 | 165.75 | 5811.9 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 7.259 | 145.12 | 5458.3 | TERRAPLEN | 68.354 | 1663.50 | 66135.2 |
| | VEGETAL | 7.298 | 152.52 | 5964.4 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 7.263 | 145.23 | 5603.6 | TERRAPLEN | 45.407 | 1137.61 | 67272.8 |
| | VEGETAL | 6.494 | 137.92 | 6102.4 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 7.260 | 145.24 | 5748.8 | TERRAPLEN | 33.899 | 793.06 | 68065.8 |
| | VEGETAL | 6.061 | 125.55 | 6227.9 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 5894.0 | TERRAPLEN | 24.303 | 582.02 | 68647.9 |
| | VEGETAL | 5.594 | 116.55 | 6344.5 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 6039.1 | TERRAPLEN | 17.307 | 416.10 | 69064.0 |
| | VEGETAL | 5.358 | 109.52 | 6454.0 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 6184.2 | TERRAPLEN | 6.698 | 240.06 | 69304.0 |
| | VEGETAL | 4.812 | 101.70 | 6555.7 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 6329.3 | TERRAPLEN | 6.209 | 129.08 | 69433.1 |
| | VEGETAL | 4.694 | 95.05 | 6650.7 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 7.251 | 145.05 | 6474.4 | TERRAPLEN | 6.236 | 124.46 | 69557.6 |
| | VEGETAL | 4.694 | 93.87 | 6744.6 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 7.257 | 145.09 | 6619.5 | TERRAPLEN | 14.668 | 209.05 | 69766.6 |
| | VEGETAL | 5.944 | 106.37 | 6851.0 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 7.259 | 145.17 | 6764.6 | TERRAPLEN | 7.377 | 220.46 | 69987.1 |
| | VEGETAL | 4.975 | 109.19 | 6960.2 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.262 | 145.21 | 6909.8 | TERRAPLEN | 16.930 | 243.07 | 70230.1 |
| | VEGETAL | 5.228 | 102.03 | 7062.2 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.264 | 145.25 | 7055.1 | TERRAPLEN | 61.220 | 781.50 | 71011.6 |
| | VEGETAL | 6.639 | 118.68 | 7180.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000.000 | FIRME | 7.258 | 0.00 | 7055.1 | TERRAPLEN | 73.580 | 0.00 | 71011.6 |
| | VEGETAL | 6.293 | 0.00 | 7180.9 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.252 | 145.09 | 7200.2 | TERRAPLEN | 102.933 | 1765.13 | 72776.8 |
| | VEGETAL | 7.307 | 136.00 | 7316.9 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.246 | 144.98 | 7345.2 | TERRAPLEN | 136.883 | 2398.16 | 75174.9 |
| | VEGETAL | 8.902 | 162.09 | 7479.0 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.241 | 144.87 | 7490.0 | TERRAPLEN | 135.984 | 2728.67 | 77903.6 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.34 | 7664.3 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7634.8 | TERRAPLEN | 137.650 | 2736.34 | 80639.9 |
| | VEGETAL | 9.176 | 188.08 | 7852.4 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7779.6 | TERRAPLEN | 112.895 | 2505.45 | 83145.4 |
| | VEGETAL | 8.859 | 180.35 | 8032.7 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7924.4 | TERRAPLEN | 76.150 | 1890.45 | 85035.8 |
| | VEGETAL | 7.370 | 162.29 | 8195.0 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8069.2 | TERRAPLEN | 53.245 | 1293.95 | 86329.8 |
| | VEGETAL | 6.988 | 143.58 | 8338.6 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 8214.0 | TERRAPLEN | 37.428 | 906.72 | 87236.5 |
| | VEGETAL | 6.293 | 132.80 | 8471.4 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8358.8 | TERRAPLEN | 25.106 | 625.34 | 87861.8 |
| | VEGETAL | 5.601 | 118.94 | 8590.3 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8503.6 | TERRAPLEN | 27.563 | 526.69 | 88388.5 |
| | VEGETAL | 5.544 | 111.45 | 8701.8 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8648.4 | TERRAPLEN | 8.223 | 357.86 | 88746.4 |
| | VEGETAL | 4.856 | 104.00 | 8805.8 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 139.89 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 173.10 | 3918.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 82.23 | 88828.6 |
| | VEGETAL | 4.672 | 95.28 | 8901.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 0.00 | 3918.6 | VEGETAL | 4.672 | 0.00 | 8901.1 |
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 10.5 |
| | D TIERRA | 105.883 | 1231.93 | 5150.6 | VEGETAL | 6.493 | 111.65 | 9012.7 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 10.5 |
| | D TIERRA | 105.883 | 0.00 | 5150.6 | VEGETAL | 6.493 | 0.00 | 9012.7 |
| 1280.000 | FIRME | 7.045 | 137.94 | 9061.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 12.0 |
| | D TIERRA | 7.700 | 1135.83 | 6286.4 | TERRAPLEN | 0.883 | 8.83 | 88837.4 |
| | VEGETAL | 4.932 | 114.24 | 9127.0 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.195 | 142.39 | 9203.6 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 12.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 77.00 | 6363.4 | TERRAPLEN | 22.183 | 230.65 | 89068.1 |
| | VEGETAL | 5.565 | 104.96 | 9231.9 | | | | |
| 1320.000 | FIRME | 7.240 | 144.34 | 9347.9 | TERRAPLEN | 19.931 | 421.14 | 89489.2 |
| | VEGETAL | 5.408 | 109.72 | 9341.6 | | | | |
| 1340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 9492.7 | TERRAPLEN | 23.779 | 437.10 | 89926.3 |
| | VEGETAL | 5.669 | 110.77 | 9452.4 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.054 | 142.94 | 9635.7 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 13.0 |
| | D TIERRA | 9.305 | 93.05 | 6456.5 | TERRAPLEN | 0.614 | 243.93 | 90170.3 |
| | VEGETAL | 4.879 | 105.48 | 9557.9 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 6.749 | 138.03 | 9773.7 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.48 | 14.5 |
| | D TIERRA | 38.329 | 476.34 | 6932.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 6.14 | 90176.4 |
| | VEGETAL | 5.552 | 104.31 | 9662.2 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 9908.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.4 |
| | D TIERRA | 72.160 | 1104.89 | 8037.7 | VEGETAL | 6.647 | 121.99 | 9784.2 |
| 1420.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10043.7 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 18.4 |
| | D TIERRA | 78.879 | 1510.40 | 9548.1 | VEGETAL | 7.062 | 137.08 | 9921.3 |
| 1440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10178.6 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 20.4 |
| | D TIERRA | 74.741 | 1536.20 | 11084.3 | VEGETAL | 6.781 | 138.42 | 10059.7 |
| 1460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10313.6 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 22.4 |
| | D TIERRA | 66.403 | 1411.43 | 12495.7 | VEGETAL | 6.310 | 130.90 | 10190.6 |
| 1480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10448.6 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.96 | 24.3 |
| | D TIERRA | 40.000 | 1064.03 | 13559.8 | VEGETAL | 5.680 | 119.90 | 10310.5 |
| 1500.000 | FIRME | 6.940 | 136.89 | 10585.5 | REVES CUNETA | 0.047 | 1.44 | 25.8 |
| | D TIERRA | 36.353 | 763.53 | 14323.3 | TERRAPLEN | 1.853 | 18.53 | 90194.9 |
| | VEGETAL | 6.051 | 117.31 | 10427.8 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 6.936 | 138.76 | 10724.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 26.7 |
| | D TIERRA | 42.139 | 784.93 | 15108.2 | TERRAPLEN | 0.603 | 24.56 | 90219.5 |
| | VEGETAL | 6.000 | 120.51 | 10548.3 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 10863.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 27.6 |
| | D TIERRA | 28.663 | 708.02 | 15816.2 | TERRAPLEN | 6.192 | 67.96 | 90287.4 |
| | VEGETAL | 6.342 | 123.41 | 10671.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1560.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11001.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 28.6 |
| | D TIERRA | 8.932 | 375.95 | 16192.2 | TERRAPLEN | 29.289 | 354.82 | 90642.3 |
| | VEGETAL | 7.520 | 138.62 | 10810.3 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11140.4 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 29.5 |
| | D TIERRA | 2.993 | 119.25 | 16311.4 | TERRAPLEN | 45.636 | 749.25 | 91391.5 |
| | VEGETAL | 7.777 | 152.97 | 10963.3 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 6.950 | 138.86 | 11279.3 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.94 | 30.4 |
| | D TIERRA | 0.960 | 39.54 | 16351.0 | TERRAPLEN | 54.846 | 1004.81 | 92396.3 |
| | VEGETAL | 7.996 | 157.73 | 11121.0 | | | | |
| 1620.000 | FIRME | 6.747 | 136.97 | 11416.2 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.48 | 30.9 |
| | D TIERRA | 0.060 | 10.20 | 16361.2 | TERRAPLEN | 63.377 | 1182.22 | 93578.6 |
| | VEGETAL | 8.032 | 160.29 | 11281.3 | | | | |
| 1640.000 | FIRME | 7.255 | 140.02 | 11556.3 | D TIERRA | 0.000 | 0.60 | 16361.8 |
| | TERRAPLEN | 78.574 | 1419.51 | 94998.1 | VEGETAL | 8.808 | 168.40 | 11449.7 |
| 1660.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 11701.4 | TERRAPLEN | 71.837 | 1504.11 | 96502.2 |
| | VEGETAL | 8.587 | 173.95 | 11623.7 | | | | |
| 1680.000 | FIRME | 7.256 | 145.10 | 11846.4 | TERRAPLEN | 75.696 | 1475.33 | 97977.5 |
| | VEGETAL | 8.159 | 167.46 | 11791.1 | | | | |
| 1700.000 | FIRME | 7.262 | 145.18 | 11991.6 | TERRAPLEN | 60.647 | 1363.43 | 99340.9 |
| | VEGETAL | 7.732 | 158.91 | 11950.1 | | | | |
| 1720.000 | FIRME | 7.152 | 144.14 | 12135.8 | D TIERRA | 0.016 | 0.16 | 16361.9 |
| | TERRAPLEN | 31.965 | 926.13 | 100267.1 | VEGETAL | 6.601 | 143.33 | 12093.4 |
| 1740.000 | FIRME | 6.860 | 140.12 | 12275.9 | D TIERRA | 0.074 | 0.90 | 16362.8 |
| | TERRAPLEN | 24.519 | 564.84 | 100831.9 | VEGETAL | 6.150 | 127.51 | 12220.9 |
| 1760.000 | FIRME | 6.983 | 138.43 | 12414.3 | D TIERRA | 0.040 | 1.14 | 16364.0 |
| | TERRAPLEN | 30.668 | 551.86 | 101383.8 | VEGETAL | 6.572 | 127.22 | 12348.1 |
| 1780.000 | FIRME | 7.240 | 142.23 | 12556.5 | D TIERRA | 0.000 | 0.40 | 16364.4 |
| | TERRAPLEN | 56.159 | 868.27 | 102252.0 | VEGETAL | 7.574 | 141.46 | 12489.6 |
| 1800.000 | FIRME | 7.229 | 144.69 | 12701.2 | TERRAPLEN | 40.511 | 966.71 | 103218.7 |
| | VEGETAL | 7.232 | 148.06 | 12637.6 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.053 | 142.82 | 12844.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 31.4 |
| | D TIERRA | 1.288 | 12.88 | 16377.2 | TERRAPLEN | 37.009 | 775.20 | 103993.9 |
| | VEGETAL | 6.978 | 142.10 | 12779.7 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.858 | 139.10 | 12983.1 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 31.9 |
| | D TIERRA | 16.772 | 180.60 | 16557.8 | TERRAPLEN | 6.788 | 437.97 | 104431.9 |
| | VEGETAL | 4.694 | 116.73 | 12896.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 12983.1 | | | | |
| 1860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13103.2 | | | | |
| 1880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13223.2 | | | | |
| 1900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13343.3 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13463.3 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13583.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13703.4 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13823.5 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13943.5 | | | | |
| 2020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14063.6 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14183.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14303.7 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14423.7 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14543.8 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14663.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2120.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 14663.8 | TERRAPLEN | 99.364 | 0.00 | 104431.9 |
| | VEGETAL | 8.241 | 0.00 | 12896.5 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14808.6 | TERRAPLEN | 87.053 | 1864.17 | 106296.1 |
| | VEGETAL | 7.463 | 157.04 | 13053.5 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14953.4 | TERRAPLEN | 104.711 | 1917.64 | 108213.7 |
| | VEGETAL | 8.566 | 160.29 | 13213.8 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15098.2 | TERRAPLEN | 99.553 | 2042.64 | 110256.3 |
| | VEGETAL | 8.384 | 169.49 | 13383.3 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15243.0 | TERRAPLEN | 92.390 | 1919.44 | 112175.8 |
| | VEGETAL | 8.158 | 165.42 | 13548.7 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15387.8 | TERRAPLEN | 79.687 | 1720.77 | 113896.6 |
| | VEGETAL | 7.740 | 158.98 | 13707.7 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15532.6 | TERRAPLEN | 68.360 | 1480.47 | 115377.0 |
| | VEGETAL | 7.347 | 150.87 | 13858.5 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15677.4 | TERRAPLEN | 58.289 | 1266.49 | 116643.5 |
| | VEGETAL | 6.981 | 143.28 | 14001.8 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15822.2 | TERRAPLEN | 46.719 | 1050.09 | 117693.6 |
| | VEGETAL | 6.533 | 135.13 | 14137.0 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15967.0 | TERRAPLEN | 38.047 | 847.67 | 118541.3 |
| | VEGETAL | 6.165 | 126.98 | 14263.9 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16111.8 | TERRAPLEN | 49.670 | 877.17 | 119418.4 |
| | VEGETAL | 6.717 | 128.82 | 14392.8 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16256.6 | TERRAPLEN | 87.740 | 1374.10 | 120792.5 |
| | VEGETAL | 7.914 | 146.30 | 14539.1 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16401.4 | TERRAPLEN | 80.429 | 1681.69 | 122474.2 |
| | VEGETAL | 7.760 | 156.73 | 14695.8 | | | | |
| 2380.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16546.2 | TERRAPLEN | 79.191 | 1596.19 | 124070.4 |
| | VEGETAL | 7.688 | 154.48 | 14850.3 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16691.0 | TERRAPLEN | 110.031 | 1892.22 | 125962.6 |
| | VEGETAL | 8.718 | 164.06 | 15014.3 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16835.8 | TERRAPLEN | 144.531 | 2545.62 | 128508.3 |
| | VEGETAL | 9.736 | 184.53 | 15198.9 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16980.6 | TERRAPLEN | 165.371 | 3099.02 | 131607.3 |
| | VEGETAL | 10.234 | 199.70 | 15398.6 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17125.4 | TERRAPLEN | 132.808 | 2981.79 | 134589.1 |
| | VEGETAL | 9.341 | 195.75 | 15594.3 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17270.1 | TERRAPLEN | 104.001 | 2368.10 | 136957.2 |
| | VEGETAL | 8.491 | 178.32 | 15772.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2500.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17414.9 | TERRAPLEN | 78.109 | 1821.10 | 138778.3 |
| | VEGETAL | 7.667 | 161.58 | 15934.2 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17559.7 | TERRAPLEN | 55.092 | 1332.01 | 140110.3 |
| | VEGETAL | 6.875 | 145.42 | 16079.6 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17704.5 | TERRAPLEN | 57.446 | 1125.38 | 141235.7 |
| | VEGETAL | 6.943 | 138.18 | 16217.8 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17849.3 | TERRAPLEN | 64.670 | 1221.16 | 142456.8 |
| | VEGETAL | 7.178 | 141.21 | 16359.0 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17994.1 | TERRAPLEN | 70.363 | 1350.33 | 143807.1 |
| | VEGETAL | 7.370 | 145.49 | 16504.5 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18138.9 | TERRAPLEN | 69.907 | 1402.70 | 145209.8 |
| | VEGETAL | 7.363 | 147.33 | 16651.8 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18283.7 | TERRAPLEN | 73.693 | 1436.00 | 146645.8 |
| | VEGETAL | 7.492 | 148.55 | 16800.4 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18428.5 | TERRAPLEN | 77.101 | 1507.95 | 148153.8 |
| | VEGETAL | 7.614 | 151.06 | 16951.4 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18573.3 | TERRAPLEN | 80.203 | 1573.05 | 149726.8 |
| | VEGETAL | 7.726 | 153.40 | 17104.8 | | | | |
| 2680.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18718.1 | TERRAPLEN | 83.054 | 1632.58 | 151359.4 |
| | VEGETAL | 7.828 | 155.54 | 17260.4 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18862.9 | TERRAPLEN | 85.556 | 1686.10 | 153045.5 |
| | VEGETAL | 7.888 | 157.16 | 17417.5 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19007.7 | TERRAPLEN | 82.376 | 1679.32 | 154724.8 |
| | VEGETAL | 7.775 | 156.63 | 17574.2 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19152.5 | TERRAPLEN | 75.449 | 1578.25 | 156303.1 |
| | VEGETAL | 7.603 | 153.78 | 17727.9 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19297.3 | TERRAPLEN | 73.172 | 1486.20 | 157789.3 |
| | VEGETAL | 7.501 | 151.04 | 17879.0 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19442.1 | TERRAPLEN | 71.687 | 1448.58 | 159237.9 |
| | VEGETAL | 7.428 | 149.29 | 18028.3 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19586.9 | TERRAPLEN | 70.322 | 1420.09 | 160658.0 |
| | VEGETAL | 7.366 | 147.94 | 18176.2 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 19731.7 | TERRAPLEN | 68.227 | 1385.49 | 162043.4 |
| | VEGETAL | 7.289 | 146.55 | 18322.8 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 19876.5 | TERRAPLEN | 66.252 | 1344.79 | 163388.2 |
| | VEGETAL | 7.271 | 145.60 | 18468.4 | | | | |
| 2860.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 20021.3 | TERRAPLEN | 65.260 | 1315.13 | 164703.4 |
| | VEGETAL | 7.228 | 144.99 | 18613.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2880.000 | FIRME | 7.253 | 144.92 | 20166.2 | TERRAPLEN | 50.476 | 1157.36 | 165860.7 |
| | VEGETAL | 6.637 | 138.65 | 18752.0 | | | | |
| 2900.000 | FIRME | 7.261 | 145.14 | 20311.3 | TERRAPLEN | 21.787 | 722.63 | 166583.4 |
| | VEGETAL | 5.480 | 121.17 | 18873.2 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 6.994 | 142.55 | 20453.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 32.4 |
| | D TIERRA | 1.762 | 17.62 | 16575.5 | TERRAPLEN | 0.194 | 219.82 | 166803.2 |
| | VEGETAL | 4.340 | 98.20 | 18971.4 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 6.749 | 137.43 | 20591.3 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.50 | 33.9 |
| | D TIERRA | 20.111 | 218.73 | 16794.2 | TERRAPLEN | 0.000 | 1.94 | 166805.1 |
| | VEGETAL | 4.838 | 91.78 | 19063.2 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 20726.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.99 | 35.9 |
| | D TIERRA | 69.264 | 893.75 | 17687.9 | VEGETAL | 6.609 | 114.47 | 19177.6 |
| 2980.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 20861.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.98 | 37.9 |
| | D TIERRA | 185.700 | 2549.64 | 20237.6 | VEGETAL | 9.626 | 162.34 | 19340.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2980.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 20861.3 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 20981.3 | | | | |
| 3020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21101.4 | | | | |
| 3040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21221.4 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21341.5 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21461.5 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21581.6 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21701.6 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21821.7 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 21941.7 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22061.8 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22181.8 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22301.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22421.9 | | | | |
| 3260.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22542.0 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22662.0 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22782.1 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 22902.1 | | | | |
| 3340.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23022.2 | | | | |
| 3360.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23142.2 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23262.3 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23382.3 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 23502.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3440.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 23502.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 37.9 |
| | D TIERRA | 77.955 | 0.00 | 20237.6 | VEGETAL | 6.870 | 0.00 | 19340.0 |
| 3460.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 23639.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 39.3 |
| | D TIERRA | 5.251 | 832.06 | 21069.6 | TERRAPLEN | 4.337 | 43.37 | 166848.5 |
| | VEGETAL | 4.976 | 118.46 | 19458.4 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 23781.0 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 39.8 |
| | D TIERRA | 0.000 | 52.51 | 21122.1 | TERRAPLEN | 65.327 | 696.64 | 167545.1 |
| | VEGETAL | 7.215 | 121.91 | 19580.3 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 23925.8 | TERRAPLEN | 80.639 | 1459.66 | 169004.8 |
| | VEGETAL | 7.777 | 149.92 | 19730.3 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 24070.6 | TERRAPLEN | 124.867 | 2055.06 | 171059.9 |
| | VEGETAL | 8.871 | 166.49 | 19896.8 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.251 | 144.91 | 24215.5 | TERRAPLEN | 131.508 | 2563.75 | 173623.6 |
| | VEGETAL | 9.272 | 181.44 | 20078.2 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.262 | 145.13 | 24360.6 | TERRAPLEN | 114.076 | 2455.84 | 176079.5 |
| | VEGETAL | 8.818 | 180.91 | 20259.1 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.256 | 145.18 | 24505.8 | TERRAPLEN | 98.904 | 2129.80 | 178209.3 |
| | VEGETAL | 8.380 | 171.98 | 20431.1 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 24650.9 | TERRAPLEN | 109.046 | 2079.51 | 180288.8 |
| | VEGETAL | 8.691 | 170.71 | 20601.8 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 24795.9 | TERRAPLEN | 116.899 | 2259.46 | 182548.2 |
| | VEGETAL | 8.825 | 175.16 | 20777.0 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 7.260 | 145.16 | 24941.1 | TERRAPLEN | 108.485 | 2253.85 | 184802.1 |
| | VEGETAL | 8.705 | 175.30 | 20952.3 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 7.255 | 145.15 | 25086.3 | TERRAPLEN | 104.543 | 2130.28 | 186932.3 |
| | VEGETAL | 8.592 | 172.97 | 21125.2 | | | | |
| 3680.000 | FIRME | 7.240 | 144.94 | 25231.2 | TERRAPLEN | 105.153 | 2096.96 | 189029.3 |
| | VEGETAL | 8.489 | 170.81 | 21296.0 | | | | |
| 3700.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25376.0 | TERRAPLEN | 80.258 | 1854.11 | 190883.4 |
| | VEGETAL | 7.953 | 164.42 | 21460.5 | | | | |
| 3720.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25520.8 | TERRAPLEN | 59.357 | 1396.14 | 192279.6 |
| | VEGETAL | 7.527 | 154.80 | 21615.3 | | | | |
| 3740.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25665.6 | TERRAPLEN | 96.930 | 1562.87 | 193842.4 |
| | VEGETAL | 8.517 | 160.44 | 21775.7 | | | | |
| 3760.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25810.4 | TERRAPLEN | 90.088 | 1870.18 | 195712.6 |
| | VEGETAL | 8.158 | 166.75 | 21942.4 | | | | |
| 3780.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 25955.2 | TERRAPLEN | 81.845 | 1719.34 | 197431.9 |
| | VEGETAL | 7.885 | 160.43 | 22102.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3800.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26100.0 | TERRAPLEN | 71.135 | 1529.80 | 198961.7 |
| | VEGETAL | 7.499 | 153.84 | 22256.7 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26244.8 | TERRAPLEN | 53.295 | 1244.30 | 200206.0 |
| | VEGETAL | 6.902 | 144.01 | 22400.7 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 26389.6 | TERRAPLEN | 32.311 | 856.06 | 201062.1 |
| | VEGETAL | 6.140 | 130.42 | 22531.1 | | | | |
| 3860.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26534.4 | TERRAPLEN | 36.567 | 688.78 | 201750.9 |
| | VEGETAL | 6.375 | 125.15 | 22656.3 | | | | |
| 3880.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26679.2 | TERRAPLEN | 72.956 | 1095.23 | 202846.1 |
| | VEGETAL | 7.595 | 139.70 | 22796.0 | | | | |
| 3900.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 26823.9 | TERRAPLEN | 85.934 | 1588.90 | 204435.0 |
| | VEGETAL | 7.754 | 153.49 | 22949.5 | | | | |
| 3920.000 | FIRME | 7.254 | 144.94 | 26968.9 | TERRAPLEN | 65.197 | 1511.31 | 205946.3 |
| | VEGETAL | 7.076 | 148.30 | 23097.8 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.261 | 145.15 | 27114.0 | TERRAPLEN | 62.674 | 1278.71 | 207225.0 |
| | VEGETAL | 6.821 | 138.96 | 23236.7 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.255 | 145.16 | 27259.2 | TERRAPLEN | 71.416 | 1340.90 | 208565.9 |
| | VEGETAL | 7.380 | 142.01 | 23378.7 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 27404.3 | TERRAPLEN | 90.073 | 1614.89 | 210180.8 |
| | VEGETAL | 8.057 | 154.37 | 23533.1 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.254 | 145.07 | 27549.4 | TERRAPLEN | 119.442 | 2095.15 | 212276.0 |
| | VEGETAL | 8.625 | 166.82 | 23699.9 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 27694.4 | TERRAPLEN | 180.873 | 3003.15 | 215279.1 |
| | VEGETAL | 10.011 | 186.37 | 23886.3 | | | | |
| 4040.000 | FIRME | 7.255 | 145.10 | 27839.5 | TERRAPLEN | 129.890 | 3107.62 | 218386.8 |
| | VEGETAL | 9.408 | 194.20 | 24080.5 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 7.257 | 145.12 | 27984.7 | TERRAPLEN | 168.241 | 2981.31 | 221368.1 |
| | VEGETAL | 10.253 | 196.61 | 24277.1 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 7.259 | 145.16 | 28129.8 | TERRAPLEN | 161.094 | 3293.35 | 224661.4 |
| | VEGETAL | 10.118 | 203.71 | 24480.8 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 7.261 | 145.20 | 28275.0 | TERRAPLEN | 152.902 | 3139.96 | 227801.4 |
| | VEGETAL | 10.169 | 202.87 | 24683.7 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 7.263 | 145.24 | 28420.3 | TERRAPLEN | 163.097 | 3159.99 | 230961.4 |
| | VEGETAL | 10.277 | 204.46 | 24888.1 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 7.262 | 145.26 | 28565.5 | TERRAPLEN | 193.712 | 3568.09 | 234529.4 |
| | VEGETAL | 10.581 | 208.58 | 25096.7 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 28710.8 | TERRAPLEN | 166.758 | 3604.70 | 238134.1 |
| | VEGETAL | 10.296 | 208.76 | 25305.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4180.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 28856.0 | TERRAPLEN | 124.930 | 2916.88 | 241051.0 |
| | VEGETAL | 9.200 | 194.96 | 25500.4 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29001.3 | TERRAPLEN | 89.644 | 2145.73 | 243196.8 |
| | VEGETAL | 8.109 | 173.09 | 25673.5 | | | | |
| 4220.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29146.5 | TERRAPLEN | 61.338 | 1509.82 | 244706.6 |
| | VEGETAL | 7.235 | 153.44 | 25827.0 | | | | |
| 4240.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29291.8 | TERRAPLEN | 57.564 | 1189.02 | 245895.6 |
| | VEGETAL | 7.409 | 146.44 | 25973.4 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29437.0 | TERRAPLEN | 29.204 | 867.68 | 246763.3 |
| | VEGETAL | 5.843 | 132.52 | 26105.9 | | | | |
| 4280.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29582.3 | TERRAPLEN | 24.977 | 541.81 | 247305.1 |
| | VEGETAL | 5.630 | 114.73 | 26220.7 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29727.5 | TERRAPLEN | 21.760 | 467.38 | 247772.5 |
| | VEGETAL | 5.481 | 111.11 | 26331.8 | | | | |
| 4320.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 29872.7 | TERRAPLEN | 19.204 | 409.65 | 248182.1 |
| | VEGETAL | 5.347 | 108.28 | 26440.0 | | | | |
| 4340.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30018.0 | TERRAPLEN | 14.353 | 335.58 | 248517.7 |
| | VEGETAL | 5.111 | 104.58 | 26544.6 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30163.2 | TERRAPLEN | 10.545 | 248.99 | 248766.7 |
| | VEGETAL | 4.911 | 100.22 | 26644.8 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30308.5 | TERRAPLEN | 64.210 | 747.55 | 249514.2 |
| | VEGETAL | 7.072 | 119.83 | 26764.7 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30453.7 | TERRAPLEN | 60.921 | 1251.31 | 250765.5 |
| | VEGETAL | 6.793 | 138.65 | 26903.3 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30599.0 | TERRAPLEN | 51.589 | 1125.10 | 251890.6 |
| | VEGETAL | 6.615 | 134.08 | 27037.4 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30744.2 | TERRAPLEN | 56.144 | 1077.33 | 252968.0 |
| | VEGETAL | 6.510 | 131.25 | 27168.7 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 30889.5 | TERRAPLEN | 47.927 | 1040.70 | 254008.7 |
| | VEGETAL | 6.376 | 128.86 | 27297.5 | | | | |
| 4480.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31034.7 | TERRAPLEN | 46.869 | 947.96 | 254956.6 |
| | VEGETAL | 6.299 | 126.76 | 27424.3 | | | | |
| 4500.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31180.0 | TERRAPLEN | 49.725 | 965.94 | 255922.6 |
| | VEGETAL | 6.601 | 129.00 | 27553.3 | | | | |
| 4520.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31325.2 | TERRAPLEN | 42.799 | 925.24 | 256847.8 |
| | VEGETAL | 6.476 | 130.76 | 27684.0 | | | | |
| 4540.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31470.5 | TERRAPLEN | 38.284 | 810.83 | 257658.6 |
| | VEGETAL | 6.106 | 125.82 | 27809.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31615.7 | TERRAPLEN | 34.063 | 723.47 | 258382.1 |
| | VEGETAL | 5.720 | 118.26 | 27928.1 | | | | |
| 4580.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31761.0 | TERRAPLEN | 16.136 | 501.99 | 258884.1 |
| | VEGETAL | 5.110 | 108.30 | 28036.4 | | | | |
| 4600.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 31906.2 | TERRAPLEN | 15.851 | 319.87 | 259204.0 |
| | VEGETAL | 5.200 | 103.10 | 28139.5 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 7.242 | 145.05 | 32051.3 | TERRAPLEN | 7.162 | 230.13 | 259434.1 |
| | VEGETAL | 4.737 | 99.37 | 28238.9 | | | | |
| 4640.000 | FIRME | 7.261 | 145.04 | 32196.3 | TERRAPLEN | 10.995 | 181.57 | 259615.7 |
| | VEGETAL | 4.937 | 96.73 | 28335.6 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.262 | 1161.87 | 33358.2 | TERRAPLEN | 46.432 | 4594.23 | 264209.9 |
| | VEGETAL | 6.570 | 920.53 | 29256.2 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33503.4 | TERRAPLEN | 53.599 | 1000.31 | 265210.2 |
| | VEGETAL | 6.812 | 133.82 | 29390.0 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33648.7 | TERRAPLEN | 60.867 | 1144.65 | 266354.9 |
| | VEGETAL | 7.070 | 138.81 | 29528.8 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33793.9 | TERRAPLEN | 59.913 | 1207.79 | 267562.6 |
| | VEGETAL | 7.059 | 141.28 | 29670.1 | | | | |
| 4880.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 33939.2 | TERRAPLEN | 58.857 | 1187.70 | 268750.3 |
| | VEGETAL | 7.005 | 140.64 | 29810.7 | | | | |
| 4900.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34084.4 | TERRAPLEN | 57.813 | 1166.70 | 269917.0 |
| | VEGETAL | 6.993 | 139.98 | 29950.7 | | | | |
| 4920.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34229.7 | TERRAPLEN | 59.266 | 1170.79 | 271087.8 |
| | VEGETAL | 7.104 | 140.96 | 30091.7 | | | | |
| 4940.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34374.9 | TERRAPLEN | 64.884 | 1241.50 | 272329.3 |
| | VEGETAL | 7.248 | 143.52 | 30235.2 | | | | |
| 4960.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34520.2 | TERRAPLEN | 64.098 | 1289.82 | 273619.2 |
| | VEGETAL | 7.202 | 144.50 | 30379.7 | | | | |
| 4980.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34665.4 | TERRAPLEN | 59.179 | 1232.78 | 274851.9 |
| | VEGETAL | 7.022 | 142.23 | 30521.9 | | | | |
| 5000.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34810.7 | TERRAPLEN | 54.377 | 1135.56 | 275987.5 |
| | VEGETAL | 6.842 | 138.63 | 30660.5 | | | | |
| 5020.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 34955.9 | TERRAPLEN | 49.698 | 1040.75 | 277028.2 |
| | VEGETAL | 6.662 | 135.03 | 30795.6 | | | | |
| 5040.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 35101.2 | TERRAPLEN | 45.139 | 948.36 | 277976.6 |
| | VEGETAL | 6.482 | 131.43 | 30927.0 | | | | |
| 5060.000 | FIRME | 7.262 | 145.25 | 35246.4 | TERRAPLEN | 42.737 | 878.76 | 278855.4 |
| | VEGETAL | 6.407 | 128.89 | 31055.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5080.000 | FIRME | 7.264 | 145.26 | 35391.7 | TERRAPLEN | 37.984 | 807.21 | 279662.6 |
| | VEGETAL | 6.216 | 126.23 | 31182.1 | | | | |
| 5100.000 | FIRME | 7.263 | 145.26 | 35536.9 | TERRAPLEN | 33.415 | 713.99 | 280376.6 |
| | VEGETAL | 6.025 | 122.41 | 31304.5 | | | | |
| 5120.000 | FIRME | 7.261 | 145.23 | 35682.2 | TERRAPLEN | 30.086 | 635.01 | 281011.6 |
| | VEGETAL | 5.887 | 119.12 | 31423.6 | | | | |
| 5140.000 | FIRME | 7.259 | 145.20 | 35827.4 | TERRAPLEN | 30.215 | 603.01 | 281614.6 |
| | VEGETAL | 5.924 | 118.10 | 31541.8 | | | | |
| 5160.000 | FIRME | 7.258 | 145.17 | 35972.5 | TERRAPLEN | 32.994 | 632.09 | 282246.7 |
| | VEGETAL | 6.063 | 119.86 | 31661.6 | | | | |
| 5180.000 | FIRME | 7.257 | 145.14 | 36117.7 | TERRAPLEN | 36.178 | 691.72 | 282938.4 |
| | VEGETAL | 6.201 | 122.63 | 31784.3 | | | | |
| 5200.000 | FIRME | 7.256 | 145.12 | 36262.8 | TERRAPLEN | 39.726 | 759.05 | 283697.4 |
| | VEGETAL | 6.338 | 125.39 | 31909.6 | | | | |
| 5220.000 | FIRME | 7.274 | 145.29 | 36408.1 | TERRAPLEN | 42.918 | 826.45 | 284523.9 |
| | VEGETAL | 6.438 | 127.76 | 32037.4 | | | | |
| 5240.000 | FIRME | 7.302 | 145.76 | 36553.8 | TERRAPLEN | 46.092 | 890.10 | 285414.0 |
| | VEGETAL | 6.520 | 129.58 | 32167.0 | | | | |
| 5260.000 | FIRME | 7.311 | 146.14 | 36700.0 | TERRAPLEN | 50.295 | 963.87 | 286377.8 |
| | VEGETAL | 6.669 | 131.89 | 32298.9 | | | | |
| 5280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 36846.2 | TERRAPLEN | 40.764 | 910.60 | 287288.4 |
| | VEGETAL | 6.283 | 129.52 | 32428.4 | | | | |
| 5300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 36992.4 | TERRAPLEN | 39.601 | 803.65 | 288092.1 |
| | VEGETAL | 6.236 | 125.19 | 32553.6 | | | | |
| 5320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37138.7 | TERRAPLEN | 38.451 | 780.52 | 288872.6 |
| | VEGETAL | 6.188 | 124.24 | 32677.8 | | | | |
| 5340.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37284.9 | TERRAPLEN | 47.015 | 854.66 | 289727.3 |
| | VEGETAL | 6.538 | 127.25 | 32805.1 | | | | |
| 5360.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37431.1 | TERRAPLEN | 46.434 | 934.49 | 290661.8 |
| | VEGETAL | 6.515 | 130.52 | 32935.6 | | | | |
| 5380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37577.4 | TERRAPLEN | 45.859 | 922.93 | 291584.7 |
| | VEGETAL | 6.492 | 130.06 | 33065.7 | | | | |
| 5400.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 37723.6 | TERRAPLEN | 17.802 | 636.60 | 292221.3 |
| | VEGETAL | 5.273 | 117.64 | 33183.3 | | | | |
| 5420.000 | FIRME | 7.039 | 143.50 | 37867.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 40.2 |
| | D TIERRA | 0.972 | 9.72 | 21131.9 | TERRAPLEN | 4.719 | 225.21 | 292446.5 |
| | VEGETAL | 4.678 | 99.50 | 33282.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5437.850 | FIRME | 6.766 | 123.21 | 37990.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.32 | 41.6 |
| | D TIERRA | 14.440 | 137.55 | 21269.4 | TERRAPLEN | 0.000 | 42.12 | 292488.6 |
| | VEGETAL | 4.588 | 82.70 | 33365.5 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 2 : ALTERNATIVA 2

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 37990.3 |
| REVES CUNETA | 41.6 |
| D TIERRA | 21269.4 |
| TERRAPLEN | 292488.6 |
| VEGETAL | 33365.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 30.323 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 5.860 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 7.148 | 144.60 | 144.6 | D TIERRA | 0.136 | 1.36 | 1.4 |
| | TERRAPLEN | 7.421 | 377.44 | 377.4 | VEGETAL | 4.747 | 106.07 | 106.1 |
| 40.000 | FIRME | 7.185 | 143.33 | 287.9 | D TIERRA | 0.052 | 1.88 | 3.2 |
| | TERRAPLEN | 8.589 | 160.10 | 537.5 | VEGETAL | 4.805 | 95.52 | 201.6 |
| 60.000 | FIRME | 7.207 | 143.93 | 431.9 | D TIERRA | 0.015 | 0.67 | 3.9 |
| | TERRAPLEN | 6.918 | 155.07 | 692.6 | VEGETAL | 4.708 | 95.13 | 296.7 |
| 80.000 | FIRME | 7.267 | 144.75 | 576.6 | D TIERRA | 0.000 | 0.15 | 4.1 |
| | TERRAPLEN | 13.760 | 206.77 | 899.4 | VEGETAL | 5.097 | 98.06 | 394.8 |
| 100.000 | FIRME | 7.257 | 145.24 | 721.8 | TERRAPLEN | 21.249 | 350.09 | 1249.5 |
| | VEGETAL | 5.474 | 105.71 | 500.5 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 7.263 | 145.20 | 867.0 | TERRAPLEN | 37.129 | 583.78 | 1833.2 |
| | VEGETAL | 6.118 | 115.92 | 616.4 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 7.248 | 145.12 | 1012.2 | TERRAPLEN | 56.448 | 935.77 | 2769.0 |
| | VEGETAL | 6.926 | 130.45 | 746.9 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 7.240 | 144.88 | 1157.0 | TERRAPLEN | 68.984 | 1254.32 | 4023.3 |
| | VEGETAL | 7.377 | 143.03 | 889.9 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1301.8 | TERRAPLEN | 82.108 | 1510.92 | 5534.3 |
| | VEGETAL | 7.831 | 152.08 | 1042.0 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1446.6 | TERRAPLEN | 109.002 | 1911.11 | 7445.4 |
| | VEGETAL | 8.578 | 164.09 | 1206.1 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1591.4 | TERRAPLEN | 134.843 | 2438.46 | 9883.8 |
| | VEGETAL | 9.454 | 180.32 | 1386.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1736.2 | TERRAPLEN | 157.101 | 2919.44 | 12803.3 |
| | VEGETAL | 10.051 | 195.05 | 1581.4 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 1881.0 | TERRAPLEN | 170.881 | 3279.83 | 16083.1 |
| | VEGETAL | 10.445 | 204.96 | 1786.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2025.8 | TERRAPLEN | 185.893 | 3567.74 | 19650.8 |
| | VEGETAL | 10.820 | 212.65 | 1999.0 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2170.6 | TERRAPLEN | 199.602 | 3854.95 | 23505.8 |
| | VEGETAL | 10.987 | 218.07 | 2217.1 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 2315.4 | TERRAPLEN | 203.506 | 4031.08 | 27536.9 |
| | VEGETAL | 11.091 | 220.78 | 2437.9 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2460.2 | TERRAPLEN | 174.745 | 3782.51 | 31319.4 |
| | VEGETAL | 10.312 | 214.03 | 2651.9 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2605.0 | TERRAPLEN | 97.811 | 2725.56 | 34044.9 |
| | VEGETAL | 8.281 | 185.93 | 2837.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 380.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2749.8 | TERRAPLEN | 52.920 | 1507.31 | 35552.3 |
| | VEGETAL | 7.500 | 157.81 | 2995.6 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 2894.6 | TERRAPLEN | 115.992 | 1689.11 | 37241.4 |
| | VEGETAL | 10.081 | 175.81 | 3171.5 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3039.4 | TERRAPLEN | 215.910 | 3319.01 | 40560.4 |
| | VEGETAL | 11.422 | 215.03 | 3386.5 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3184.2 | TERRAPLEN | 173.742 | 3896.52 | 44456.9 |
| | VEGETAL | 9.984 | 214.06 | 3600.6 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3329.0 | TERRAPLEN | 122.347 | 2960.89 | 47417.8 |
| | VEGETAL | 8.725 | 187.09 | 3787.6 | | | | |
| 480.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 3473.8 | TERRAPLEN | 41.173 | 1635.20 | 49053.0 |
| | VEGETAL | 6.222 | 149.48 | 3937.1 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 6.857 | 140.97 | 3614.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 0.5 |
| | D TIERRA | 9.167 | 91.67 | 95.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 411.74 | 49464.7 |
| | VEGETAL | 4.513 | 107.35 | 4044.5 | | | | |
| 520.000 | FIRME | 6.749 | 136.06 | 3750.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 1.9 |
| | D TIERRA | 38.044 | 472.11 | 567.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 49464.8 |
| | VEGETAL | 5.329 | 98.42 | 4142.9 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 3885.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 3.8 |
| | D TIERRA | 69.235 | 1072.79 | 1640.6 | VEGETAL | 6.422 | 117.51 | 4260.4 |
| 560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 4020.8 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 5.7 |
| | D TIERRA | 60.792 | 1300.27 | 2940.9 | VEGETAL | 6.166 | 125.89 | 4386.3 |
| 580.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 4157.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 1.42 | 7.2 |
| | D TIERRA | 9.835 | 706.27 | 3647.2 | TERRAPLEN | 3.908 | 39.08 | 49503.8 |
| | VEGETAL | 5.316 | 114.82 | 4501.1 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 7.240 | 141.76 | 4299.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.46 | 7.6 |
| | D TIERRA | 0.000 | 98.35 | 3745.5 | TERRAPLEN | 54.420 | 583.28 | 50087.1 |
| | VEGETAL | 6.670 | 119.85 | 4621.0 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4444.2 | TERRAPLEN | 108.483 | 1629.02 | 51716.1 |
| | VEGETAL | 8.861 | 155.31 | 4776.3 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 4589.0 | TERRAPLEN | 125.129 | 2336.12 | 54052.3 |
| | VEGETAL | 9.300 | 181.62 | 4957.9 | | | | |
| 660.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4733.7 | TERRAPLEN | 125.469 | 2505.99 | 56558.2 |
| | VEGETAL | 9.045 | 183.46 | 5141.3 | | | | |
| 680.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 4878.5 | TERRAPLEN | 105.576 | 2310.46 | 58868.7 |
| | VEGETAL | 8.577 | 176.23 | 5317.6 | | | | |
| 700.000 | FIRME | 7.241 | 144.80 | 5023.3 | TERRAPLEN | 86.050 | 1916.26 | 60785.0 |
| | VEGETAL | 7.831 | 164.09 | 5481.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 720.000 | FIRME | 7.247 | 144.87 | 5168.2 | TERRAPLEN | 92.321 | 1783.71 | 62568.7 |
| | VEGETAL | 8.621 | 164.53 | 5646.2 | | | | |
| 740.000 | FIRME | 7.253 | 145.00 | 5313.2 | TERRAPLEN | 97.996 | 1903.17 | 64471.8 |
| | VEGETAL | 7.954 | 165.75 | 5811.9 | | | | |
| 760.000 | FIRME | 7.259 | 145.12 | 5458.3 | TERRAPLEN | 68.354 | 1663.50 | 66135.3 |
| | VEGETAL | 7.298 | 152.52 | 5964.4 | | | | |
| 780.000 | FIRME | 7.263 | 145.23 | 5603.6 | TERRAPLEN | 45.407 | 1137.61 | 67273.0 |
| | VEGETAL | 6.494 | 137.92 | 6102.4 | | | | |
| 800.000 | FIRME | 7.260 | 145.24 | 5748.8 | TERRAPLEN | 33.899 | 793.06 | 68066.0 |
| | VEGETAL | 6.061 | 125.55 | 6227.9 | | | | |
| 820.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 5894.0 | TERRAPLEN | 24.303 | 582.02 | 68648.0 |
| | VEGETAL | 5.594 | 116.55 | 6344.5 | | | | |
| 840.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 6039.1 | TERRAPLEN | 17.307 | 416.10 | 69064.1 |
| | VEGETAL | 5.358 | 109.52 | 6454.0 | | | | |
| 860.000 | FIRME | 7.254 | 145.10 | 6184.2 | TERRAPLEN | 6.698 | 240.06 | 69304.2 |
| | VEGETAL | 4.812 | 101.70 | 6555.7 | | | | |
| 880.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 6329.3 | TERRAPLEN | 6.209 | 129.08 | 69433.3 |
| | VEGETAL | 4.694 | 95.05 | 6650.7 | | | | |
| 900.000 | FIRME | 7.251 | 145.05 | 6474.4 | TERRAPLEN | 6.236 | 124.46 | 69557.7 |
| | VEGETAL | 4.694 | 93.87 | 6744.6 | | | | |
| 920.000 | FIRME | 7.257 | 145.09 | 6619.5 | TERRAPLEN | 14.668 | 209.05 | 69766.8 |
| | VEGETAL | 5.944 | 106.37 | 6851.0 | | | | |
| 940.000 | FIRME | 7.259 | 145.17 | 6764.6 | TERRAPLEN | 7.377 | 220.46 | 69987.2 |
| | VEGETAL | 4.975 | 109.19 | 6960.2 | | | | |
| 960.000 | FIRME | 7.262 | 145.21 | 6909.8 | TERRAPLEN | 16.930 | 243.07 | 70230.3 |
| | VEGETAL | 5.228 | 102.03 | 7062.2 | | | | |
| 980.000 | FIRME | 7.264 | 145.25 | 7055.1 | TERRAPLEN | 61.220 | 781.50 | 71011.8 |
| | VEGETAL | 6.639 | 118.68 | 7180.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000.000 | FIRME | 7.258 | 0.00 | 7055.1 | TERRAPLEN | 73.580 | 0.00 | 71011.8 |
| | VEGETAL | 6.293 | 0.00 | 7180.9 | | | | |
| 1020.000 | FIRME | 7.252 | 145.09 | 7200.2 | TERRAPLEN | 102.933 | 1765.13 | 72776.9 |
| | VEGETAL | 7.307 | 136.00 | 7316.9 | | | | |
| 1040.000 | FIRME | 7.246 | 144.98 | 7345.2 | TERRAPLEN | 136.883 | 2398.16 | 75175.1 |
| | VEGETAL | 8.902 | 162.09 | 7479.0 | | | | |
| 1060.000 | FIRME | 7.241 | 144.87 | 7490.0 | TERRAPLEN | 135.984 | 2728.67 | 77903.8 |
| | VEGETAL | 9.631 | 185.34 | 7664.3 | | | | |
| 1080.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7634.8 | TERRAPLEN | 137.650 | 2736.34 | 80640.1 |
| | VEGETAL | 9.176 | 188.08 | 7852.4 | | | | |
| 1100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7779.6 | TERRAPLEN | 112.895 | 2505.45 | 83145.5 |
| | VEGETAL | 8.859 | 180.35 | 8032.7 | | | | |
| 1120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 7924.4 | TERRAPLEN | 76.150 | 1890.45 | 85036.0 |
| | VEGETAL | 7.370 | 162.29 | 8195.0 | | | | |
| 1140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8069.2 | TERRAPLEN | 53.245 | 1293.95 | 86329.9 |
| | VEGETAL | 6.988 | 143.58 | 8338.6 | | | | |
| 1160.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 8214.0 | TERRAPLEN | 37.428 | 906.72 | 87236.7 |
| | VEGETAL | 6.293 | 132.80 | 8471.4 | | | | |
| 1180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8358.8 | TERRAPLEN | 25.106 | 625.34 | 87862.0 |
| | VEGETAL | 5.601 | 118.94 | 8590.3 | | | | |
| 1200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8503.6 | TERRAPLEN | 27.563 | 526.69 | 88388.7 |
| | VEGETAL | 5.544 | 111.45 | 8701.8 | | | | |
| 1220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 8648.4 | TERRAPLEN | 8.223 | 357.86 | 88746.5 |
| | VEGETAL | 4.856 | 104.00 | 8805.8 | | | | |
| 1240.000 | FIRME | 6.749 | 139.89 | 8788.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 8.6 |
| | D TIERRA | 17.310 | 173.10 | 3918.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 82.23 | 88828.8 |
| | VEGETAL | 4.672 | 95.28 | 8901.1 | | | | |
| 1260.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 8923.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 10.5 |
| | D TIERRA | 106.216 | 1235.26 | 5153.9 | VEGETAL | 6.498 | 111.70 | 9012.8 |
| 1280.000 | FIRME | 7.036 | 137.85 | 9061.1 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 12.0 |
| | D TIERRA | 8.126 | 1143.42 | 6297.3 | TERRAPLEN | 0.651 | 6.51 | 88835.3 |
| | VEGETAL | 4.927 | 114.25 | 9127.0 | | | | |
| 1300.000 | FIRME | 7.175 | 142.11 | 9203.2 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 12.5 |
| | D TIERRA | 0.000 | 81.26 | 6378.6 | TERRAPLEN | 20.970 | 216.20 | 89051.5 |
| | VEGETAL | 5.515 | 104.42 | 9231.4 | | | | |
| 1320.000 | FIRME | 7.240 | 144.15 | 9347.4 | TERRAPLEN | 18.240 | 392.10 | 89443.6 |
| | VEGETAL | 5.296 | 108.11 | 9339.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 9492.2 | TERRAPLEN | 21.574 | 398.15 | 89841.7 |
| | VEGETAL | 5.578 | 108.74 | 9448.3 | | | | |
| 1360.000 | FIRME | 7.047 | 142.87 | 9635.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 13.0 |
| | D TIERRA | 11.248 | 112.48 | 6491.1 | TERRAPLEN | 0.301 | 218.75 | 90060.5 |
| | VEGETAL | 4.867 | 104.45 | 9552.7 | | | | |
| 1380.000 | FIRME | 6.749 | 137.96 | 9773.0 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.48 | 14.5 |
| | D TIERRA | 41.293 | 525.41 | 7016.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 3.01 | 90063.5 |
| | VEGETAL | 5.661 | 105.28 | 9658.0 | | | | |
| 1400.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 9908.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 16.4 |
| | D TIERRA | 76.255 | 1175.47 | 8191.9 | VEGETAL | 6.755 | 124.16 | 9782.2 |
| 1420.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10043.0 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 18.4 |
| | D TIERRA | 83.808 | 1600.63 | 9792.6 | VEGETAL | 7.168 | 139.23 | 9921.4 |
| 1440.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10177.9 | REVES CUNETA | 0.100 | 1.99 | 20.4 |
| | D TIERRA | 80.019 | 1638.27 | 11430.8 | VEGETAL | 6.945 | 141.13 | 10062.5 |
| 1460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10312.9 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.98 | 22.4 |
| | D TIERRA | 71.832 | 1518.51 | 12949.4 | VEGETAL | 6.498 | 134.43 | 10197.0 |
| 1480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 10447.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.97 | 24.4 |
| | D TIERRA | 45.355 | 1171.87 | 14121.2 | VEGETAL | 5.821 | 123.19 | 10320.2 |
| 1500.000 | FIRME | 6.940 | 136.89 | 10584.8 | REVES CUNETA | 0.047 | 1.44 | 25.8 |
| | D TIERRA | 41.707 | 870.62 | 14991.8 | TERRAPLEN | 0.937 | 9.37 | 90072.9 |
| | VEGETAL | 6.005 | 118.25 | 10438.4 | | | | |
| 1520.000 | FIRME | 6.749 | 136.89 | 10721.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 26.7 |
| | D TIERRA | 48.255 | 899.62 | 15891.5 | TERRAPLEN | 0.024 | 9.60 | 90082.5 |
| | VEGETAL | 5.869 | 118.74 | 10557.2 | | | | |
| 1540.000 | FIRME | 6.936 | 136.85 | 10858.5 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 27.7 |
| | D TIERRA | 33.989 | 822.45 | 16713.9 | TERRAPLEN | 3.916 | 39.40 | 90121.9 |
| | VEGETAL | 6.311 | 121.80 | 10679.0 | | | | |
| 1560.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 10997.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 28.6 |
| | D TIERRA | 12.481 | 464.70 | 17178.6 | TERRAPLEN | 23.189 | 271.05 | 90392.9 |
| | VEGETAL | 7.417 | 137.28 | 10816.2 | | | | |
| 1580.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 11136.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 29.5 |
| | D TIERRA | 5.274 | 177.55 | 17356.2 | TERRAPLEN | 37.299 | 604.87 | 90997.8 |
| | VEGETAL | 7.653 | 150.71 | 10966.9 | | | | |
| 1600.000 | FIRME | 6.950 | 138.86 | 11274.8 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.94 | 30.4 |
| | D TIERRA | 2.499 | 77.73 | 17433.9 | TERRAPLEN | 44.808 | 821.06 | 91818.9 |
| | VEGETAL | 7.820 | 154.73 | 11121.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1620.000 | FIRME | 6.966 | 139.16 | 11414.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.96 | 31.4 |
| | D TIERRA | 1.199 | 36.98 | 17470.9 | TERRAPLEN | 51.751 | 965.58 | 92784.4 |
| | VEGETAL | 8.027 | 158.47 | 11280.1 | | | | |
| 1640.000 | FIRME | 7.201 | 141.67 | 11555.7 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.49 | 31.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 11.99 | 17482.9 | TERRAPLEN | 64.485 | 1162.36 | 93946.8 |
| | VEGETAL | 8.228 | 162.56 | 11442.7 | | | | |
| 1660.000 | FIRME | 7.254 | 144.54 | 11700.2 | TERRAPLEN | 57.345 | 1218.31 | 95165.1 |
| | VEGETAL | 7.858 | 160.87 | 11603.6 | | | | |
| 1680.000 | FIRME | 7.256 | 145.10 | 11845.3 | TERRAPLEN | 61.318 | 1186.63 | 96351.7 |
| | VEGETAL | 7.627 | 154.86 | 11758.4 | | | | |
| 1700.000 | FIRME | 7.248 | 145.04 | 11990.3 | TERRAPLEN | 46.422 | 1077.39 | 97429.1 |
| | VEGETAL | 7.164 | 147.91 | 11906.3 | | | | |
| 1720.000 | FIRME | 7.054 | 143.02 | 12133.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 32.4 |
| | D TIERRA | 1.154 | 11.54 | 17494.4 | TERRAPLEN | 20.426 | 668.48 | 98097.6 |
| | VEGETAL | 6.282 | 134.46 | 12040.8 | | | | |
| 1740.000 | FIRME | 7.053 | 141.06 | 12274.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 33.4 |
| | D TIERRA | 2.385 | 35.38 | 17529.8 | TERRAPLEN | 13.858 | 342.85 | 98440.5 |
| | VEGETAL | 6.090 | 123.72 | 12164.5 | | | | |
| 1760.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 12415.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 34.4 |
| | D TIERRA | 1.906 | 42.90 | 17572.7 | TERRAPLEN | 18.477 | 323.35 | 98763.8 |
| | VEGETAL | 6.384 | 124.74 | 12289.3 | | | | |
| 1780.000 | FIRME | 7.182 | 142.34 | 12557.8 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 34.9 |
| | D TIERRA | 0.000 | 19.06 | 17591.7 | TERRAPLEN | 39.906 | 583.83 | 99347.6 |
| | VEGETAL | 6.941 | 133.25 | 12422.5 | | | | |
| 1800.000 | FIRME | 7.053 | 142.34 | 12700.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 35.4 |
| | D TIERRA | 0.603 | 6.03 | 17597.8 | TERRAPLEN | 25.136 | 650.43 | 99998.1 |
| | VEGETAL | 6.686 | 136.27 | 12558.8 | | | | |
| 1820.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 12841.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 36.4 |
| | D TIERRA | 5.077 | 56.80 | 17654.6 | TERRAPLEN | 24.422 | 495.58 | 100493.6 |
| | VEGETAL | 7.055 | 137.41 | 12696.2 | | | | |
| 1840.000 | FIRME | 6.936 | 139.89 | 12981.1 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.96 | 37.3 |
| | D TIERRA | 24.026 | 291.03 | 17945.6 | TERRAPLEN | 2.628 | 270.49 | 100764.1 |
| | VEGETAL | 4.587 | 116.43 | 12812.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 12981.1 | | | | |
| 1860.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13101.2 | | | | |
| 1880.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13221.2 | | | | |
| 1900.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13341.3 | | | | |
| 1920.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13461.3 | | | | |
| 1940.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13581.4 | | | | |
| 1960.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13701.4 | | | | |
| 1980.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13821.5 | | | | |
| 2000.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 13941.5 | | | | |
| 2020.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14061.6 | | | | |
| 2040.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14181.6 | | | | |
| 2060.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14301.7 | | | | |
| 2080.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14421.7 | | | | |
| 2100.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14541.8 | | | | |
| 2120.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 14661.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2120.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 14661.8 | TERRAPLEN | 101.354 | 0.00 | 100764.1 |
| | VEGETAL | 8.300 | 0.00 | 12812.6 | | | | |
| 2140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14806.6 | TERRAPLEN | 92.503 | 1938.57 | 102702.7 |
| | VEGETAL | 7.632 | 159.32 | 12971.9 | | | | |
| 2160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 14951.4 | TERRAPLEN | 115.184 | 2076.87 | 104779.6 |
| | VEGETAL | 8.869 | 165.01 | 13137.0 | | | | |
| 2180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15096.2 | TERRAPLEN | 114.047 | 2292.32 | 107071.9 |
| | VEGETAL | 8.826 | 176.96 | 13313.9 | | | | |
| 2200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15241.0 | TERRAPLEN | 110.680 | 2247.28 | 109319.2 |
| | VEGETAL | 8.726 | 175.52 | 13489.4 | | | | |
| 2220.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15385.8 | TERRAPLEN | 101.136 | 2118.16 | 111437.3 |
| | VEGETAL | 8.434 | 171.60 | 13661.0 | | | | |
| 2240.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 15530.6 | TERRAPLEN | 92.709 | 1938.45 | 113375.8 |
| | VEGETAL | 8.168 | 166.01 | 13827.0 | | | | |
| 2260.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15675.4 | TERRAPLEN | 85.323 | 1780.32 | 115156.1 |
| | VEGETAL | 7.928 | 160.95 | 13988.0 | | | | |
| 2280.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15820.2 | TERRAPLEN | 75.828 | 1611.51 | 116767.6 |
| | VEGETAL | 7.606 | 155.34 | 14143.3 | | | | |
| 2300.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 15965.0 | TERRAPLEN | 69.480 | 1453.07 | 118220.7 |
| | VEGETAL | 7.391 | 149.97 | 14293.3 | | | | |
| 2320.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16109.8 | TERRAPLEN | 87.311 | 1567.90 | 119788.6 |
| | VEGETAL | 8.090 | 154.81 | 14448.1 | | | | |
| 2340.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 16254.6 | TERRAPLEN | 135.408 | 2227.19 | 122015.8 |
| | VEGETAL | 9.328 | 174.18 | 14622.3 | | | | |
| 2360.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 16399.4 | TERRAPLEN | 131.831 | 2672.40 | 124688.2 |
| | VEGETAL | 9.329 | 186.57 | 14808.9 | | | | |
| 2380.000 | FIRME | 7.253 | 144.93 | 16544.3 | TERRAPLEN | 134.515 | 2663.46 | 127351.6 |
| | VEGETAL | 9.383 | 187.12 | 14996.0 | | | | |
| 2400.000 | FIRME | 7.261 | 145.14 | 16689.4 | TERRAPLEN | 176.803 | 3113.18 | 130464.8 |
| | VEGETAL | 10.488 | 198.71 | 15194.7 | | | | |
| 2420.000 | FIRME | 7.256 | 145.17 | 16834.6 | TERRAPLEN | 223.757 | 4005.60 | 134470.4 |
| | VEGETAL | 11.655 | 221.43 | 15416.1 | | | | |
| 2440.000 | FIRME | 7.254 | 145.09 | 16979.7 | TERRAPLEN | 254.424 | 4781.81 | 139252.2 |
| | VEGETAL | 12.315 | 239.70 | 15655.8 | | | | |
| 2460.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 17124.8 | TERRAPLEN | 220.263 | 4746.86 | 143999.1 |
| | VEGETAL | 11.574 | 238.89 | 15894.7 | | | | |
| 2480.000 | FIRME | 7.261 | 145.17 | 17269.9 | TERRAPLEN | 188.172 | 4084.35 | 148083.4 |
| | VEGETAL | 10.830 | 224.04 | 16118.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2500.000 | FIRME | 7.253 | 145.14 | 17415.1 | TERRAPLEN | 158.093 | 3462.65 | 151546.1 |
| | VEGETAL | 10.051 | 208.81 | 16327.6 | | | | |
| 2520.000 | FIRME | 7.240 | 144.93 | 17560.0 | TERRAPLEN | 130.169 | 2882.62 | 154428.7 |
| | VEGETAL | 9.288 | 193.39 | 16521.0 | | | | |
| 2540.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17704.8 | TERRAPLEN | 141.108 | 2712.78 | 157141.5 |
| | VEGETAL | 9.559 | 188.47 | 16709.4 | | | | |
| 2560.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 17849.6 | TERRAPLEN | 148.431 | 2895.39 | 160036.9 |
| | VEGETAL | 9.791 | 193.49 | 16902.9 | | | | |
| 2580.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 17994.4 | TERRAPLEN | 153.798 | 3022.29 | 163059.2 |
| | VEGETAL | 9.934 | 197.25 | 17100.2 | | | | |
| 2600.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18139.2 | TERRAPLEN | 158.686 | 3124.84 | 166184.0 |
| | VEGETAL | 10.063 | 199.97 | 17300.2 | | | | |
| 2620.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18284.0 | TERRAPLEN | 163.037 | 3217.23 | 169401.3 |
| | VEGETAL | 10.177 | 202.40 | 17502.6 | | | | |
| 2640.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18428.8 | TERRAPLEN | 166.784 | 3298.21 | 172699.5 |
| | VEGETAL | 10.273 | 204.50 | 17707.1 | | | | |
| 2660.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18573.6 | TERRAPLEN | 169.885 | 3366.70 | 176066.2 |
| | VEGETAL | 10.354 | 206.27 | 17913.3 | | | | |
| 2680.000 | FIRME | 7.240 | 144.79 | 18718.4 | TERRAPLEN | 160.546 | 3304.32 | 179370.5 |
| | VEGETAL | 10.102 | 204.56 | 18117.9 | | | | |
| 2700.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 18863.2 | TERRAPLEN | 144.867 | 3054.13 | 182424.6 |
| | VEGETAL | 9.689 | 197.91 | 18315.8 | | | | |
| 2720.000 | FIRME | 7.242 | 144.82 | 19008.0 | TERRAPLEN | 131.442 | 2763.09 | 185187.7 |
| | VEGETAL | 9.335 | 190.24 | 18506.0 | | | | |
| 2740.000 | FIRME | 7.260 | 145.02 | 19153.0 | TERRAPLEN | 129.830 | 2612.72 | 187800.4 |
| | VEGETAL | 9.290 | 186.26 | 18692.3 | | | | |
| 2760.000 | FIRME | 7.259 | 145.18 | 19298.2 | TERRAPLEN | 128.076 | 2579.06 | 190379.5 |
| | VEGETAL | 9.245 | 185.35 | 18877.6 | | | | |
| 2780.000 | FIRME | 7.264 | 145.23 | 19443.4 | TERRAPLEN | 126.757 | 2548.34 | 192927.8 |
| | VEGETAL | 9.206 | 184.51 | 19062.1 | | | | |
| 2800.000 | FIRME | 7.294 | 145.58 | 19589.0 | TERRAPLEN | 116.901 | 2436.59 | 195364.4 |
| | VEGETAL | 8.911 | 181.17 | 19243.3 | | | | |
| 2820.000 | FIRME | 7.311 | 146.05 | 19735.0 | TERRAPLEN | 100.714 | 2176.15 | 197540.6 |
| | VEGETAL | 8.417 | 173.28 | 19416.6 | | | | |
| 2840.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 19881.3 | TERRAPLEN | 92.228 | 1929.41 | 199470.0 |
| | VEGETAL | 8.156 | 165.73 | 19582.3 | | | | |
| 2860.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20027.5 | TERRAPLEN | 92.881 | 1851.09 | 201321.1 |
| | VEGETAL | 8.169 | 163.25 | 19745.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2880.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20173.7 | TERRAPLEN | 88.336 | 1812.17 | 203133.2 |
| | VEGETAL | 7.994 | 161.63 | 19907.2 | | | | |
| 2900.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20320.0 | TERRAPLEN | 77.751 | 1660.86 | 204794.1 |
| | VEGETAL | 7.664 | 156.58 | 20063.8 | | | | |
| 2920.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20466.2 | TERRAPLEN | 65.755 | 1435.05 | 206229.2 |
| | VEGETAL | 7.206 | 148.70 | 20212.5 | | | | |
| 2940.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20612.4 | TERRAPLEN | 49.265 | 1150.20 | 207379.4 |
| | VEGETAL | 6.625 | 138.31 | 20350.8 | | | | |
| 2960.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 20758.6 | TERRAPLEN | 33.903 | 831.68 | 208211.0 |
| | VEGETAL | 5.995 | 126.20 | 20477.0 | | | | |
| 2980.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 20904.9 | TERRAPLEN | 20.769 | 546.72 | 208757.8 |
| | VEGETAL | 5.400 | 113.95 | 20590.9 | | | | |
| 3000.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21051.1 | TERRAPLEN | 14.969 | 357.37 | 209115.1 |
| | VEGETAL | 5.116 | 105.16 | 20696.1 | | | | |
| 3020.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21197.3 | TERRAPLEN | 17.263 | 322.32 | 209437.4 |
| | VEGETAL | 5.230 | 103.46 | 20799.6 | | | | |
| 3040.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21343.6 | TERRAPLEN | 20.359 | 376.22 | 209813.7 |
| | VEGETAL | 5.380 | 106.10 | 20905.7 | | | | |
| 3060.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21489.8 | TERRAPLEN | 24.310 | 446.69 | 210260.4 |
| | VEGETAL | 5.566 | 109.46 | 21015.1 | | | | |
| 3080.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21636.0 | TERRAPLEN | 29.197 | 535.08 | 210795.4 |
| | VEGETAL | 5.788 | 113.54 | 21128.7 | | | | |
| 3100.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21782.3 | TERRAPLEN | 35.105 | 643.02 | 211438.5 |
| | VEGETAL | 6.046 | 118.34 | 21247.0 | | | | |
| 3120.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 21928.5 | TERRAPLEN | 41.333 | 764.38 | 212202.8 |
| | VEGETAL | 6.307 | 123.53 | 21370.5 | | | | |
| 3140.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22074.7 | TERRAPLEN | 44.825 | 861.57 | 213064.4 |
| | VEGETAL | 6.449 | 127.55 | 21498.1 | | | | |
| 3160.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22220.9 | TERRAPLEN | 49.303 | 941.27 | 214005.7 |
| | VEGETAL | 6.626 | 130.75 | 21628.8 | | | | |
| 3180.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22367.2 | TERRAPLEN | 55.559 | 1048.61 | 215054.3 |
| | VEGETAL | 6.866 | 134.93 | 21763.8 | | | | |
| 3200.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22513.4 | TERRAPLEN | 59.706 | 1152.65 | 216207.0 |
| | VEGETAL | 7.018 | 138.85 | 21902.6 | | | | |
| 3220.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22659.6 | TERRAPLEN | 64.833 | 1245.40 | 217452.4 |
| | VEGETAL | 7.210 | 142.28 | 22044.9 | | | | |
| 3240.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22805.9 | TERRAPLEN | 72.168 | 1370.01 | 218822.4 |
| | VEGETAL | 7.489 | 146.99 | 22191.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3260.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 22952.1 | TERRAPLEN | 82.550 | 1547.18 | 220369.5 |
| | VEGETAL | 7.825 | 153.14 | 22345.0 | | | | |
| 3280.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23098.3 | TERRAPLEN | 94.714 | 1772.64 | 222142.2 |
| | VEGETAL | 8.221 | 160.46 | 22505.5 | | | | |
| 3300.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23244.6 | TERRAPLEN | 111.537 | 2062.51 | 224204.7 |
| | VEGETAL | 8.866 | 170.87 | 22676.4 | | | | |
| 3320.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23390.8 | TERRAPLEN | 153.432 | 2649.70 | 226854.4 |
| | VEGETAL | 9.969 | 188.34 | 22864.7 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3340.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 23390.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3360.000 | FIRME | 7.311 | 0.00 | 23390.8 | TERRAPLEN | 213.132 | 0.00 | 226854.4 |
| | VEGETAL | 11.239 | 0.00 | 22864.7 | | | | |
| 3380.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23537.0 | TERRAPLEN | 176.501 | 3896.33 | 230750.7 |
| | VEGETAL | 10.361 | 216.01 | 23080.7 | | | | |
| 3400.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23683.2 | TERRAPLEN | 151.923 | 3284.25 | 234035.0 |
| | VEGETAL | 9.732 | 200.93 | 23281.6 | | | | |
| 3420.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23829.5 | TERRAPLEN | 132.417 | 2843.41 | 236878.4 |
| | VEGETAL | 9.239 | 189.70 | 23471.3 | | | | |
| 3440.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 23975.7 | TERRAPLEN | 109.156 | 2415.73 | 239294.1 |
| | VEGETAL | 8.771 | 180.10 | 23651.5 | | | | |
| 3460.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24121.9 | TERRAPLEN | 62.393 | 1715.49 | 241009.6 |
| | VEGETAL | 7.633 | 164.04 | 23815.5 | | | | |
| 3480.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24268.2 | TERRAPLEN | 61.374 | 1237.68 | 242247.3 |
| | VEGETAL | 7.474 | 151.07 | 23966.6 | | | | |
| 3500.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24414.4 | TERRAPLEN | 62.816 | 1241.90 | 243489.2 |
| | VEGETAL | 7.341 | 148.15 | 24114.7 | | | | |
| 3520.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24560.6 | TERRAPLEN | 73.116 | 1359.32 | 244848.5 |
| | VEGETAL | 7.628 | 149.69 | 24264.4 | | | | |
| 3540.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24706.9 | TERRAPLEN | 106.733 | 1798.49 | 246647.0 |
| | VEGETAL | 8.527 | 161.55 | 24425.9 | | | | |
| 3560.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24853.1 | TERRAPLEN | 111.382 | 2181.14 | 248828.1 |
| | VEGETAL | 8.679 | 172.06 | 24598.0 | | | | |
| 3580.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 24999.3 | TERRAPLEN | 98.198 | 2095.80 | 250923.9 |
| | VEGETAL | 8.364 | 170.43 | 24768.4 | | | | |
| 3600.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 25145.5 | TERRAPLEN | 47.283 | 1454.81 | 252378.7 |
| | VEGETAL | 6.726 | 150.89 | 24919.3 | | | | |
| 3620.000 | FIRME | 6.971 | 142.82 | 25288.4 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 37.8 |
| | D TIERRA | 3.909 | 39.09 | 17984.7 | TERRAPLEN | 0.002 | 472.85 | 252851.6 |
| | VEGETAL | 4.338 | 110.63 | 25030.0 | | | | |
| 3640.000 | FIRME | 6.766 | 137.37 | 25425.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 39.3 |
| | D TIERRA | 58.603 | 625.12 | 18609.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.02 | 252851.6 |
| | VEGETAL | 6.092 | 104.29 | 25134.2 | | | | |
| 3660.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25561.1 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 41.3 |
| | D TIERRA | 102.626 | 1612.29 | 20222.1 | VEGETAL | 7.323 | 134.14 | 25268.4 |
| 3680.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25696.4 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 43.3 |
| | D TIERRA | 104.754 | 2073.80 | 22295.9 | VEGETAL | 7.378 | 147.01 | 25415.4 |
| 3700.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25831.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 45.2 |
| | D TIERRA | 108.276 | 2130.30 | 24426.2 | VEGETAL | 7.465 | 148.43 | 25563.8 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3720.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 25967.1 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 47.2 |
| | D TIERRA | 113.246 | 2215.22 | 26641.4 | VEGETAL | 7.585 | 150.50 | 25714.3 |
| 3740.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 26102.4 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 49.2 |
| | D TIERRA | 103.660 | 2169.06 | 28810.5 | VEGETAL | 7.402 | 149.88 | 25864.2 |
| 3760.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 26237.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 51.1 |
| | D TIERRA | 44.792 | 1484.52 | 30295.0 | VEGETAL | 5.688 | 130.90 | 25995.1 |
| 3780.000 | FIRME | 6.762 | 135.28 | 26373.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 53.1 |
| | D TIERRA | 9.696 | 544.88 | 30839.9 | VEGETAL | 4.384 | 100.72 | 26095.8 |
| 3800.000 | FIRME | 7.266 | 140.27 | 26513.3 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.99 | 54.1 |
| | D TIERRA | 0.000 | 96.96 | 30936.8 | TERRAPLEN | 13.956 | 139.56 | 252991.2 |
| | VEGETAL | 5.129 | 95.13 | 26191.0 | | | | |
| 3820.000 | FIRME | 7.258 | 145.24 | 26658.5 | TERRAPLEN | 19.465 | 334.21 | 253325.4 |
| | VEGETAL | 5.409 | 105.38 | 26296.3 | | | | |
| 3840.000 | FIRME | 6.964 | 142.22 | 26800.7 | D TIERRA | 0.252 | 2.52 | 30939.4 |
| | TERRAPLEN | 2.424 | 218.89 | 253544.3 | VEGETAL | 4.383 | 97.92 | 26394.3 |
| 3860.000 | FIRME | 7.075 | 140.39 | 26941.1 | D TIERRA | 0.401 | 6.53 | 30945.9 |
| | TERRAPLEN | 2.069 | 44.94 | 253589.2 | VEGETAL | 4.459 | 88.41 | 26482.7 |
| 3880.000 | FIRME | 7.240 | 143.14 | 27084.3 | D TIERRA | 0.000 | 4.01 | 30949.9 |
| | TERRAPLEN | 43.286 | 453.56 | 254042.8 | VEGETAL | 6.571 | 110.29 | 26593.0 |
| 3900.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27229.1 | TERRAPLEN | 97.391 | 1406.77 | 255449.5 |
| | VEGETAL | 8.498 | 150.68 | 26743.7 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3900.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 27229.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3920.000 | FIRME | 7.240 | 0.00 | 27229.1 | TERRAPLEN | 111.475 | 0.00 | 255449.5 |
| | VEGETAL | 8.752 | 0.00 | 26743.7 | | | | |
| 3940.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27373.8 | TERRAPLEN | 93.966 | 2054.40 | 257503.9 |
| | VEGETAL | 8.008 | 167.60 | 26911.3 | | | | |
| 3960.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27518.6 | TERRAPLEN | 83.859 | 1778.25 | 259282.2 |
| | VEGETAL | 7.563 | 155.72 | 27067.0 | | | | |
| 3980.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27663.4 | TERRAPLEN | 68.218 | 1520.77 | 260803.0 |
| | VEGETAL | 7.158 | 147.22 | 27214.2 | | | | |
| 4000.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27808.2 | TERRAPLEN | 55.566 | 1237.84 | 262040.8 |
| | VEGETAL | 6.775 | 139.33 | 27353.5 | | | | |
| 4020.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 27953.0 | TERRAPLEN | 37.281 | 928.47 | 262969.3 |
| | VEGETAL | 6.184 | 129.59 | 27483.1 | | | | |
| 4040.000 | FIRME | 7.155 | 143.95 | 28097.0 | TERRAPLEN | 22.171 | 594.53 | 263563.8 |
| | VEGETAL | 5.503 | 116.87 | 27600.0 | | | | |
| 4060.000 | FIRME | 6.936 | 140.91 | 28237.9 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.46 | 54.6 |
| | D TIERRA | 3.947 | 39.47 | 30989.4 | TERRAPLEN | 8.442 | 306.14 | 263869.9 |
| | VEGETAL | 5.274 | 107.77 | 27707.7 | | | | |
| 4080.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 28376.6 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 55.5 |
| | D TIERRA | 7.898 | 118.45 | 31107.8 | TERRAPLEN | 8.374 | 168.17 | 264038.1 |
| | VEGETAL | 5.511 | 107.86 | 27815.6 | | | | |
| 4100.000 | FIRME | 6.936 | 138.72 | 28515.3 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 56.4 |
| | D TIERRA | 7.787 | 156.86 | 31264.7 | TERRAPLEN | 17.495 | 258.70 | 264296.8 |
| | VEGETAL | 5.858 | 113.70 | 27929.3 | | | | |
| 4120.000 | FIRME | 6.655 | 135.91 | 28651.2 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 57.3 |
| | D TIERRA | 31.539 | 393.26 | 31657.9 | TERRAPLEN | 3.020 | 205.16 | 264502.0 |
| | VEGETAL | 6.013 | 118.72 | 28048.0 | | | | |
| 4140.000 | FIRME | 6.888 | 135.42 | 28786.7 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 58.3 |
| | D TIERRA | 49.860 | 813.99 | 32471.9 | TERRAPLEN | 0.980 | 40.00 | 264542.0 |
| | VEGETAL | 6.488 | 125.01 | 28173.0 | | | | |
| 4160.000 | FIRME | 6.848 | 137.36 | 28924.0 | REVES CUNETA | 0.046 | 0.93 | 59.2 |
| | D TIERRA | 62.952 | 1128.11 | 33600.0 | TERRAPLEN | 0.001 | 9.81 | 264551.8 |
| | VEGETAL | 7.100 | 135.88 | 28308.9 | | | | |
| 4180.000 | FIRME | 6.749 | 135.97 | 29060.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.42 | 60.6 |
| | D TIERRA | 64.903 | 1278.55 | 34878.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 264551.8 |
| | VEGETAL | 7.289 | 143.88 | 28452.8 | | | | |
| 4200.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 29195.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 62.5 |
| | D TIERRA | 3.497 | 684.00 | 35562.6 | TERRAPLEN | 3.793 | 37.93 | 264589.7 |
| | VEGETAL | 4.499 | 117.88 | 28570.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4220.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 29330.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 64.5 |
| | D TIERRA | 202.235 | 2057.32 | 37619.9 | TERRAPLEN | 0.000 | 37.93 | 264627.6 |
| | VEGETAL | 9.663 | 141.62 | 28712.3 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4240.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 29330.0 | | | | |
| 4260.000 | FIRME | 6.003 | 120.05 | 29450.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4280.000 | FIRME | 6.749 | 0.00 | 29450.0 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.00 | 64.5 |
| | D TIERRA | 72.268 | 0.00 | 37619.9 | VEGETAL | 4.537 | 0.00 | 28712.3 |
| | MUROS | 4.366 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 4300.000 | FIRME | 7.053 | 138.02 | 29588.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.46 | 65.9 |
| | D TIERRA | 5.157 | 774.25 | 38394.2 | TERRAPLEN | 29.694 | 296.94 | 264924.6 |
| | VEGETAL | 6.597 | 111.34 | 28823.6 | MUROS | 1.297 | 56.64 | 56.6 |
| 4320.000 | FIRME | 6.855 | 139.08 | 29727.1 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.50 | 66.4 |
| | D TIERRA | 0.028 | 51.85 | 38446.0 | TERRAPLEN | 59.770 | 894.64 | 265819.2 |
| | VEGETAL | 7.275 | 138.72 | 28962.3 | MUROS | 0.000 | 12.97 | 69.6 |
| 4340.000 | FIRME | 7.053 | 139.08 | 29866.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.50 | 66.9 |
| | D TIERRA | 0.849 | 8.77 | 38454.8 | TERRAPLEN | 52.399 | 1121.68 | 266940.9 |
| | VEGETAL | 7.672 | 149.46 | 29111.8 | | | | |
| 4360.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30007.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 67.9 |
| | D TIERRA | 2.294 | 31.42 | 38486.2 | TERRAPLEN | 46.548 | 989.47 | 267930.4 |
| | VEGETAL | 8.051 | 157.22 | 29269.0 | | | | |
| 4380.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30148.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 68.9 |
| | D TIERRA | 7.153 | 94.47 | 38580.7 | TERRAPLEN | 37.912 | 844.60 | 268775.0 |
| | VEGETAL | 8.253 | 163.03 | 29432.1 | | | | |
| 4400.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30289.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 69.9 |
| | D TIERRA | 18.466 | 256.19 | 38836.9 | TERRAPLEN | 13.796 | 517.08 | 269292.1 |
| | VEGETAL | 7.720 | 159.72 | 29591.8 | | | | |
| 4420.000 | FIRME | 7.053 | 141.05 | 30430.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 1.00 | 70.9 |
| | D TIERRA | 38.923 | 573.89 | 39410.7 | TERRAPLEN | 0.581 | 143.77 | 269435.8 |
| | VEGETAL | 6.628 | 143.48 | 29735.3 | | | | |
| 4440.000 | FIRME | 6.749 | 138.02 | 30568.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.46 | 72.4 |
| | D TIERRA | 77.562 | 1164.85 | 40575.6 | TERRAPLEN | 0.000 | 5.81 | 269441.6 |
| | VEGETAL | 7.273 | 139.01 | 29874.3 | | | | |
| 4460.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30703.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 74.3 |
| | D TIERRA | 85.794 | 1633.56 | 42209.2 | VEGETAL | 7.269 | 145.42 | 30019.7 |
| 4480.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30838.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 76.2 |
| | D TIERRA | 86.704 | 1724.98 | 43934.1 | VEGETAL | 7.401 | 146.70 | 30166.4 |
| 4500.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 30973.4 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 78.2 |
| | D TIERRA | 85.153 | 1718.58 | 45652.7 | VEGETAL | 7.274 | 146.75 | 30313.1 |
| 4520.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31108.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 80.1 |
| | D TIERRA | 97.982 | 1831.36 | 47484.1 | VEGETAL | 7.408 | 146.82 | 30460.0 |
| 4540.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31243.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 82.0 |
| | D TIERRA | 80.806 | 1787.88 | 49272.0 | VEGETAL | 6.818 | 142.26 | 30602.2 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4560.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31378.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 83.9 |
| | D TIERRA | 46.078 | 1268.85 | 50540.8 | VEGETAL | 5.761 | 125.79 | 30728.0 |
| 4580.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31513.3 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 85.9 |
| | D TIERRA | 18.465 | 645.44 | 51186.2 | VEGETAL | 4.789 | 105.50 | 30833.5 |
| 4600.000 | FIRME | 7.074 | 138.23 | 31651.5 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.96 | 86.8 |
| | D TIERRA | 0.057 | 185.22 | 51371.5 | TERRAPLEN | 14.244 | 142.44 | 269584.1 |
| | VEGETAL | 5.131 | 99.20 | 30932.7 | | | | |
| 4620.000 | FIRME | 6.749 | 138.23 | 31789.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 0.96 | 87.8 |
| | D TIERRA | 13.973 | 140.30 | 51511.8 | TERRAPLEN | 0.000 | 142.44 | 269726.5 |
| | VEGETAL | 4.588 | 97.18 | 31029.9 | | | | |
| 4640.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 31924.7 | REVES CUNETA | 0.096 | 1.92 | 89.7 |
| | D TIERRA | 22.005 | 359.78 | 51871.5 | VEGETAL | 4.864 | 94.52 | 31124.4 |
| 4660.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 32059.7 | REVES CUNETA | 0.097 | 1.93 | 91.6 |
| | D TIERRA | 21.936 | 439.41 | 52311.0 | VEGETAL | 4.872 | 97.36 | 31221.8 |
| 4680.000 | FIRME | 6.749 | 134.98 | 32194.7 | REVES CUNETA | 0.098 | 1.95 | 93.6 |
| | D TIERRA | 17.765 | 397.01 | 52708.0 | VEGETAL | 4.572 | 94.44 | 31316.2 |
| 4700.000 | FIRME | 6.826 | 135.75 | 32330.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.98 | 94.6 |
| | D TIERRA | 0.796 | 185.61 | 52893.6 | TERRAPLEN | 3.364 | 33.64 | 269760.2 |
| | VEGETAL | 4.510 | 90.82 | 31407.0 | | | | |
| 4720.000 | FIRME | 7.254 | 140.80 | 32471.2 | D TIERRA | 0.000 | 7.96 | 52901.5 |
| | TERRAPLEN | 20.955 | 243.19 | 270003.3 | VEGETAL | 5.470 | 99.80 | 31506.8 |
| 4740.000 | FIRME | 7.254 | 145.08 | 32616.3 | TERRAPLEN | 44.519 | 654.74 | 270658.1 |
| | VEGETAL | 6.605 | 120.76 | 31627.6 | | | | |
| 4760.000 | FIRME | 7.255 | 145.09 | 32761.4 | TERRAPLEN | 68.711 | 1132.30 | 271790.4 |
| | VEGETAL | 7.486 | 140.92 | 31768.5 | | | | |
| 4780.000 | FIRME | 7.257 | 145.12 | 32906.5 | TERRAPLEN | 97.196 | 1659.07 | 273449.5 |
| | VEGETAL | 8.580 | 160.66 | 31929.2 | | | | |
| 4800.000 | FIRME | 7.261 | 145.18 | 33051.7 | TERRAPLEN | 111.905 | 2091.01 | 275540.5 |
| | VEGETAL | 9.165 | 177.44 | 32106.6 | | | | |
| 4820.000 | FIRME | 7.262 | 145.23 | 33196.9 | TERRAPLEN | 117.159 | 2290.64 | 277831.1 |
| | VEGETAL | 9.232 | 183.96 | 32290.6 | | | | |
| 4840.000 | FIRME | 7.252 | 145.14 | 33342.0 | TERRAPLEN | 130.067 | 2472.26 | 280303.4 |
| | VEGETAL | 9.456 | 186.88 | 32477.4 | | | | |
| 4860.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33487.1 | TERRAPLEN | 134.173 | 2642.39 | 282945.8 |
| | VEGETAL | 9.604 | 190.60 | 32668.0 | | | | |
| 4880.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33632.1 | TERRAPLEN | 140.242 | 2744.14 | 285689.9 |
| | VEGETAL | 9.856 | 194.60 | 32862.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4900.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33777.1 | TERRAPLEN | 157.994 | 2982.35 | 288672.2 |
| | VEGETAL | 10.276 | 201.32 | 33064.0 | | | | |
| 4920.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 33922.2 | TERRAPLEN | 169.772 | 3277.65 | 291949.9 |
| | VEGETAL | 10.557 | 208.33 | 33272.3 | | | | |
| 4940.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34067.2 | TERRAPLEN | 173.600 | 3433.72 | 295383.6 |
| | VEGETAL | 10.403 | 209.60 | 33481.9 | | | | |
| 4960.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34212.3 | TERRAPLEN | 184.379 | 3579.79 | 298963.4 |
| | VEGETAL | 10.557 | 209.60 | 33691.5 | | | | |
| 4980.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34357.3 | TERRAPLEN | 200.976 | 3853.55 | 302817.0 |
| | VEGETAL | 10.882 | 214.39 | 33905.9 | | | | |
| 5000.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34502.3 | TERRAPLEN | 231.750 | 4327.26 | 307144.2 |
| | VEGETAL | 11.523 | 224.05 | 34129.9 | | | | |
| 5020.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34647.4 | TERRAPLEN | 265.037 | 4967.87 | 312112.1 |
| | VEGETAL | 12.229 | 237.52 | 34367.4 | | | | |


PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5040.000 | FIRME | 6.003 | 0.00 | 34647.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5060.000 | FIRME | 7.252 | 0.00 | 34647.4 | TERRAPLEN | 264.129 | 0.00 | 312112.1 |
| | VEGETAL | 12.508 | 0.00 | 34367.4 | | | | |
| 5080.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34792.4 | TERRAPLEN | 269.308 | 5334.37 | 317446.5 |
| | VEGETAL | 12.452 | 249.60 | 34617.0 | | | | |
| 5100.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 34937.4 | TERRAPLEN | 281.002 | 5503.10 | 322949.6 |
| | VEGETAL | 12.729 | 251.81 | 34868.8 | | | | |
| 5120.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35082.5 | TERRAPLEN | 294.354 | 5753.57 | 328703.1 |
| | VEGETAL | 13.030 | 257.58 | 35126.4 | | | | |
| 5140.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35227.5 | TERRAPLEN | 308.892 | 6032.46 | 334735.6 |
| | VEGETAL | 13.356 | 263.86 | 35390.3 | | | | |
| 5160.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35372.5 | TERRAPLEN | 291.576 | 6004.67 | 340740.3 |
| | VEGETAL | 13.075 | 264.31 | 35654.6 | | | | |
| 5180.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35517.6 | TERRAPLEN | 273.176 | 5647.51 | 346387.8 |
| | VEGETAL | 12.677 | 257.52 | 35912.1 | | | | |
| 5200.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35662.6 | TERRAPLEN | 255.028 | 5282.04 | 351669.8 |
| | VEGETAL | 12.234 | 249.11 | 36161.2 | | | | |
| 5220.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35807.6 | TERRAPLEN | 232.796 | 4878.24 | 356548.1 |
| | VEGETAL | 11.705 | 239.39 | 36400.6 | | | | |
| 5240.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 35952.7 | TERRAPLEN | 205.686 | 4384.81 | 360932.9 |
| | VEGETAL | 11.093 | 227.98 | 36628.6 | | | | |
| 5260.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36097.7 | TERRAPLEN | 178.055 | 3837.41 | 364770.3 |
| | VEGETAL | 10.621 | 217.14 | 36845.7 | | | | |
| 5280.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36242.7 | TERRAPLEN | 145.220 | 3232.75 | 368003.0 |
| | VEGETAL | 9.873 | 204.94 | 37050.7 | | | | |
| 5300.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36387.8 | TERRAPLEN | 109.215 | 2544.36 | 370547.4 |
| | VEGETAL | 8.958 | 188.32 | 37239.0 | | | | |
| 5320.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36532.8 | TERRAPLEN | 86.557 | 1957.72 | 372505.1 |
| | VEGETAL | 8.303 | 172.61 | 37411.6 | | | | |
| 5340.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36677.9 | TERRAPLEN | 80.099 | 1666.56 | 374171.7 |
| | VEGETAL | 8.474 | 167.77 | 37579.4 | | | | |
| 5360.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36822.9 | TERRAPLEN | 97.935 | 1780.34 | 375952.0 |
| | VEGETAL | 8.633 | 171.07 | 37750.4 | | | | |
| 5380.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 36967.9 | TERRAPLEN | 122.019 | 2199.53 | 378151.5 |
| | VEGETAL | 9.169 | 178.02 | 37928.5 | | | | |
| 5400.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 37113.0 | TERRAPLEN | 130.019 | 2520.37 | 380671.9 |
| | VEGETAL | 9.069 | 182.38 | 38110.8 | | | | |
| 5420.000 | FIRME | 7.252 | 145.04 | 37258.0 | TERRAPLEN | 136.256 | 2662.75 | 383334.7 |
| | VEGETAL | 9.220 | 182.89 | 38293.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5440.000 | FIRME | 7.261 | 145.12 | 37403.1 | TERRAPLEN | 141.356 | 2776.12 | 386110.8 |
| | VEGETAL | 9.371 | 185.91 | 38479.6 | | | | |
| 5460.000 | FIRME | 7.261 | 145.22 | 37548.3 | TERRAPLEN | 144.985 | 2863.41 | 388974.2 |
| | VEGETAL | 9.398 | 187.69 | 38667.3 | | | | |
| 5480.000 | FIRME | 7.258 | 145.19 | 37693.5 | TERRAPLEN | 140.745 | 2857.30 | 391831.5 |
| | VEGETAL | 9.382 | 187.80 | 38855.1 | | | | |
| 5500.000 | FIRME | 7.256 | 145.14 | 37838.7 | TERRAPLEN | 120.069 | 2608.15 | 394439.6 |
| | VEGETAL | 8.754 | 181.36 | 39036.5 | | | | |
| 5520.000 | FIRME | 7.272 | 145.28 | 37983.9 | TERRAPLEN | 109.662 | 2297.31 | 396736.9 |
| | VEGETAL | 8.376 | 171.30 | 39207.8 | | | | |
| 5540.000 | FIRME | 7.288 | 145.59 | 38129.5 | TERRAPLEN | 92.268 | 2019.30 | 398756.2 |
| | VEGETAL | 8.135 | 165.11 | 39372.9 | | | | |
| 5560.000 | FIRME | 7.304 | 145.92 | 38275.4 | TERRAPLEN | 76.022 | 1682.90 | 400439.1 |
| | VEGETAL | 7.594 | 157.30 | 39530.2 | | | | |
| 5580.000 | FIRME | 7.311 | 146.16 | 38421.6 | TERRAPLEN | 65.182 | 1412.04 | 401851.2 |
| | VEGETAL | 7.273 | 148.67 | 39678.9 | | | | |
| 5600.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38567.8 | TERRAPLEN | 70.661 | 1358.43 | 403209.6 |
| | VEGETAL | 7.420 | 146.93 | 39825.8 | | | | |
| 5620.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38714.1 | TERRAPLEN | 78.201 | 1488.62 | 404698.2 |
| | VEGETAL | 7.641 | 150.61 | 39976.4 | | | | |
| 5640.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 38860.3 | TERRAPLEN | 85.657 | 1638.59 | 406336.8 |
| | VEGETAL | 7.864 | 155.05 | 40131.5 | | | | |
| 5660.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39006.5 | TERRAPLEN | 93.095 | 1787.53 | 408124.3 |
| | VEGETAL | 8.108 | 159.72 | 40291.2 | | | | |
| 5680.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39152.8 | TERRAPLEN | 91.401 | 1844.96 | 409969.3 |
| | VEGETAL | 8.114 | 162.23 | 40453.4 | | | | |
| 5700.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39299.0 | TERRAPLEN | 71.639 | 1630.40 | 411599.7 |
| | VEGETAL | 7.465 | 155.79 | 40609.2 | | | | |
| 5720.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39445.2 | TERRAPLEN | 52.761 | 1244.00 | 412843.7 |
| | VEGETAL | 6.774 | 142.39 | 40751.6 | | | | |
| 5740.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 39591.4 | TERRAPLEN | 38.585 | 913.46 | 413757.2 |
| | VEGETAL | 6.195 | 129.69 | 40881.3 | | | | |
| 5760.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 39737.7 | TERRAPLEN | 26.151 | 647.35 | 414404.5 |
| | VEGETAL | 5.652 | 118.47 | 40999.8 | | | | |
| 5780.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 39883.9 | TERRAPLEN | 17.499 | 436.49 | 414841.0 |
| | VEGETAL | 5.229 | 108.80 | 41108.6 | | | | |
| 5800.000 | FIRME | 7.311 | 146.23 | 40030.1 | TERRAPLEN | 12.245 | 297.44 | 415138.4 |
| | VEGETAL | 4.943 | 101.72 | 41210.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5820.000 | FIRME | 7.296 | 146.08 | 40176.2 | TERRAPLEN | 4.398 | 166.43 | 415304.9 |
| | VEGETAL | 4.557 | 95.00 | 41305.3 | | | | |
| 5840.000 | FIRME | 6.944 | 142.41 | 40318.6 | D TIERRA | 1.383 | 13.83 | 52915.4 |
| | TERRAPLEN | 0.002 | 44.00 | 415348.9 | VEGETAL | 4.187 | 87.44 | 41392.7 |
| 5860.000 | FIRME | 6.591 | 135.35 | 40454.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 95.1 |
| | D TIERRA | 1.829 | 32.12 | 52947.5 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.03 | 415348.9 |
| | VEGETAL | 4.018 | 82.06 | 41474.8 | | | | |
| 5880.000 | FIRME | 6.766 | 133.57 | 40587.5 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 96.5 |
| | D TIERRA | 3.775 | 56.05 | 53003.5 | TERRAPLEN | 0.000 | 0.01 | 415348.9 |
| | VEGETAL | 4.206 | 82.24 | 41557.0 | | | | |
| 5900.000 | FIRME | 7.021 | 137.88 | 40725.4 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.99 | 97.5 |
| | D TIERRA | 0.183 | 39.58 | 53043.1 | TERRAPLEN | 2.088 | 20.88 | 415369.8 |
| | VEGETAL | 4.240 | 84.46 | 41641.5 | | | | |
| 5920.000 | FIRME | 7.311 | 143.33 | 40868.8 | D TIERRA | 0.000 | 1.83 | 53044.9 |
| | TERRAPLEN | 16.127 | 182.15 | 415552.0 | VEGETAL | 5.065 | 93.05 | 41734.5 |
| 5940.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 41015.0 | TERRAPLEN | 28.724 | 448.51 | 416000.5 |
| | VEGETAL | 5.534 | 105.99 | 41840.5 | | | | |
| 5960.000 | FIRME | 7.293 | 146.05 | 41161.0 | TERRAPLEN | 22.903 | 516.27 | 416516.7 |
| | VEGETAL | 5.516 | 110.50 | 41951.0 | | | | |
| 5980.000 | FIRME | 7.264 | 145.57 | 41306.6 | TERRAPLEN | 12.122 | 350.26 | 416867.0 |
| | VEGETAL | 5.003 | 105.20 | 42056.2 | | | | |
| 6000.000 | FIRME | 7.259 | 145.23 | 41451.8 | TERRAPLEN | 12.660 | 247.83 | 417114.8 |
| | VEGETAL | 5.007 | 100.10 | 42156.3 | | | | |
| 6020.000 | FIRME | 7.176 | 144.35 | 41596.2 | D TIERRA | 0.002 | 0.02 | 53045.0 |
| | TERRAPLEN | 5.755 | 184.15 | 417299.0 | VEGETAL | 4.653 | 96.60 | 42252.9 |
| 6040.000 | FIRME | 7.075 | 142.51 | 41738.7 | D TIERRA | 0.142 | 1.45 | 53046.4 |
| | TERRAPLEN | 6.024 | 117.78 | 417416.7 | VEGETAL | 4.638 | 92.92 | 42345.8 |
| 6060.000 | FIRME | 7.077 | 141.52 | 41880.2 | D TIERRA | 0.100 | 2.42 | 53048.8 |
| | TERRAPLEN | 7.295 | 133.19 | 417549.9 | VEGETAL | 4.692 | 93.31 | 42439.1 |
| 6080.000 | FIRME | 7.240 | 143.17 | 42023.4 | D TIERRA | 0.000 | 1.00 | 53049.8 |
| | TERRAPLEN | 22.172 | 294.68 | 417844.6 | VEGETAL | 5.281 | 99.73 | 42538.9 |
| 6100.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42168.2 | TERRAPLEN | 29.123 | 512.95 | 418357.6 |
| | VEGETAL | 5.791 | 110.72 | 42649.6 | | | | |
| 6120.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42313.0 | TERRAPLEN | 30.028 | 591.50 | 418949.1 |
| | VEGETAL | 5.826 | 116.17 | 42765.8 | | | | |
| 6140.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42457.8 | TERRAPLEN | 28.717 | 587.44 | 419536.5 |
| | VEGETAL | 5.793 | 116.19 | 42882.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6160.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42602.6 | TERRAPLEN | 32.138 | 608.55 | 420145.1 |
| | VEGETAL | 5.911 | 117.04 | 42999.0 | | | | |
| 6180.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42747.4 | TERRAPLEN | 30.478 | 626.16 | 420771.2 |
| | VEGETAL | 5.851 | 117.62 | 43116.6 | | | | |
| 6200.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 42892.1 | TERRAPLEN | 28.527 | 590.04 | 421361.3 |
| | VEGETAL | 5.764 | 116.15 | 43232.8 | | | | |
| 6220.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 43036.9 | TERRAPLEN | 26.058 | 545.85 | 421907.1 |
| | VEGETAL | 5.660 | 114.24 | 43347.0 | | | | |
| 6240.000 | FIRME | 7.240 | 144.80 | 43181.7 | TERRAPLEN | 20.664 | 467.23 | 422374.3 |
| | VEGETAL | 5.402 | 110.61 | 43457.6 | | | | |
| 6260.000 | FIRME | 7.249 | 144.89 | 43326.6 | TERRAPLEN | 15.075 | 357.39 | 422731.7 |
| | VEGETAL | 5.138 | 105.39 | 43563.0 | | | | |
| 6280.000 | FIRME | 7.259 | 145.08 | 43471.7 | TERRAPLEN | 11.401 | 264.76 | 422996.5 |
| | VEGETAL | 4.973 | 101.11 | 43664.1 | | | | |
| 6300.000 | FIRME | 7.263 | 145.22 | 43616.9 | TERRAPLEN | 12.863 | 242.64 | 423239.1 |
| | VEGETAL | 5.039 | 100.12 | 43764.2 | | | | |
| 6320.000 | FIRME | 7.300 | 145.63 | 43762.6 | TERRAPLEN | 10.924 | 237.88 | 423477.0 |
| | VEGETAL | 4.917 | 99.56 | 43863.8 | | | | |
| 6340.000 | FIRME | 7.311 | 146.11 | 43908.7 | TERRAPLEN | 11.741 | 226.65 | 423703.6 |
| | VEGETAL | 4.961 | 98.78 | 43962.6 | | | | |
| 6360.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 44054.9 | TERRAPLEN | 12.634 | 243.74 | 423947.4 |
| | VEGETAL | 4.999 | 99.59 | 44062.2 | | | | |
| 6380.000 | FIRME | 7.312 | 146.23 | 44201.1 | TERRAPLEN | 11.654 | 242.88 | 424190.3 |
| | VEGETAL | 4.948 | 99.46 | 44161.6 | | | | |
| 6400.000 | FIRME | 7.183 | 144.94 | 44346.1 | TERRAPLEN | 1.277 | 129.31 | 424319.6 |
| | VEGETAL | 4.371 | 93.19 | 44254.8 | | | | |
| 6420.000 | FIRME | 7.263 | 144.46 | 44490.5 | TERRAPLEN | 3.341 | 46.18 | 424365.8 |
| | VEGETAL | 4.496 | 88.68 | 44343.5 | | | | |
| 6440.000 | FIRME | 7.311 | 145.74 | 44636.3 | TERRAPLEN | 5.972 | 93.13 | 424458.9 |
| | VEGETAL | 4.645 | 91.41 | 44434.9 | | | | |
| 6460.000 | FIRME | 7.308 | 146.19 | 44782.5 | TERRAPLEN | 5.256 | 112.28 | 424571.2 |
| | VEGETAL | 4.605 | 92.50 | 44527.4 | | | | |
| 6480.000 | FIRME | 7.303 | 146.11 | 44928.6 | TERRAPLEN | 4.807 | 100.63 | 424671.8 |
| | VEGETAL | 4.579 | 91.84 | 44619.2 | | | | |
| 6500.000 | FIRME | 7.301 | 146.04 | 45074.6 | TERRAPLEN | 4.616 | 94.23 | 424766.0 |
| | VEGETAL | 4.569 | 91.48 | 44710.7 | | | | |
| 6520.000 | FIRME | 7.308 | 146.08 | 45220.7 | TERRAPLEN | 10.380 | 149.96 | 424916.0 |
| | VEGETAL | 4.884 | 94.53 | 44805.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6540.000 | FIRME | 7.307 | 146.15 | 45366.8 | TERRAPLEN | 7.951 | 183.31 | 425099.3 |
| | VEGETAL | 4.752 | 96.37 | 44901.6 | | | | |
| 6560.000 | FIRME | 7.309 | 146.16 | 45513.0 | TERRAPLEN | 8.157 | 161.08 | 425260.4 |
| | VEGETAL | 4.766 | 95.19 | 44996.8 | | | | |
| 6580.000 | FIRME | 7.308 | 146.17 | 45659.2 | TERRAPLEN | 7.757 | 159.14 | 425419.5 |
| | VEGETAL | 4.744 | 95.11 | 45091.9 | | | | |
| 6600.000 | FIRME | 7.300 | 146.07 | 45805.2 | TERRAPLEN | 6.885 | 146.43 | 425566.0 |
| | VEGETAL | 4.697 | 94.41 | 45186.3 | | | | |
| 6620.000 | FIRME | 7.275 | 145.74 | 45951.0 | TERRAPLEN | 5.125 | 120.10 | 425686.1 |
| | VEGETAL | 4.601 | 92.97 | 45279.3 | | | | |
| 6640.000 | FIRME | 7.202 | 144.76 | 46095.7 | D TIERRA | 0.055 | 0.55 | 53050.4 |
| | TERRAPLEN | 2.391 | 75.16 | 425761.2 | VEGETAL | 4.436 | 90.37 | 45369.7 |
| 6660.000 | FIRME | 6.993 | 141.95 | 46237.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.49 | 98.0 |
| | D TIERRA | 0.792 | 8.47 | 53058.8 | TERRAPLEN | 0.370 | 27.61 | 425788.8 |
| | VEGETAL | 4.299 | 87.35 | 45457.0 | | | | |
| 6680.000 | FIRME | 6.985 | 139.79 | 46377.5 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.99 | 99.0 |
| | D TIERRA | 1.360 | 21.52 | 53080.4 | TERRAPLEN | 0.138 | 5.07 | 425793.9 |
| | VEGETAL | 4.307 | 86.06 | 45543.1 | | | | |
| 6700.000 | FIRME | 6.985 | 139.70 | 46517.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.99 | 100.0 |
| | D TIERRA | 1.070 | 24.30 | 53104.7 | TERRAPLEN | 0.166 | 3.04 | 425796.9 |
| | VEGETAL | 4.295 | 86.02 | 45629.1 | | | | |
| 6720.000 | FIRME | 6.766 | 137.51 | 46654.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.48 | 101.5 |
| | D TIERRA | 5.465 | 65.35 | 53170.0 | TERRAPLEN | 0.000 | 1.66 | 425798.6 |
| | VEGETAL | 4.275 | 85.70 | 45714.8 | | | | |
| 6740.000 | FIRME | 6.766 | 135.33 | 46790.0 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.97 | 103.4 |
| | D TIERRA | 13.395 | 188.60 | 53358.6 | VEGETAL | 4.581 | 88.56 | 45803.4 |
| 6758.217 | FIRME | 6.766 | 123.26 | 46913.3 | REVES CUNETA | 0.099 | 1.79 | 105.2 |
| | D TIERRA | 14.030 | 249.80 | 53608.4 | VEGETAL | 4.612 | 83.74 | 45887.1 |

PROYECTO :
GRUPO : 1 : TRONCOS
EJE : 3 : ALTERNATIVA 3

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 46913.3 |
| REVES CUNETA | 105.2 |
| D TIERRA | 53608.4 |
| TERRAPLEN | 425798.6 |
| VEGETAL | 45887.1 |
| MUROS | 69.6 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.511 | 0.00 | 0.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.00 | 0.0 |
| | D TIERRA | 0.787 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 0.767 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 2.925 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.509 | 9.02 | 9.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.1 |
| | D TIERRA | 0.754 | 1.54 | 1.5 | TERRAPLEN | 0.828 | 1.59 | 1.6 |
| | VEGETAL | 2.930 | 5.86 | 5.9 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.506 | 9.01 | 18.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.2 |
| | D TIERRA | 0.754 | 1.51 | 3.1 | TERRAPLEN | 0.909 | 1.74 | 3.3 |
| | VEGETAL | 2.937 | 5.87 | 11.7 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.504 | 9.01 | 27.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.3 |
| | D TIERRA | 0.738 | 1.49 | 4.5 | TERRAPLEN | 1.021 | 1.93 | 5.3 |
| | VEGETAL | 2.953 | 5.89 | 17.6 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.501 | 9.01 | 36.1 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.4 |
| | D TIERRA | 0.703 | 1.44 | 6.0 | TERRAPLEN | 1.126 | 2.15 | 7.4 |
| | VEGETAL | 2.958 | 5.91 | 23.5 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.499 | 9.00 | 45.1 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.5 |
| | D TIERRA | 0.653 | 1.36 | 7.3 | TERRAPLEN | 1.253 | 2.38 | 9.8 |
| | VEGETAL | 2.969 | 5.93 | 29.5 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.496 | 9.00 | 54.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.6 |
| | D TIERRA | 0.615 | 1.27 | 8.6 | TERRAPLEN | 1.382 | 2.64 | 12.4 |
| | VEGETAL | 2.977 | 5.95 | 35.4 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.494 | 8.99 | 63.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.7 |
| | D TIERRA | 0.577 | 1.19 | 9.8 | TERRAPLEN | 1.325 | 2.71 | 15.1 |
| | VEGETAL | 2.936 | 5.91 | 41.3 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.490 | 8.98 | 72.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.8 |
| | D TIERRA | 0.557 | 1.13 | 10.9 | TERRAPLEN | 0.837 | 2.16 | 17.3 |
| | VEGETAL | 2.874 | 5.81 | 47.1 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.488 | 8.98 | 81.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.9 |
| | D TIERRA | 0.736 | 1.29 | 12.2 | TERRAPLEN | 0.533 | 1.37 | 18.7 |
| | VEGETAL | 2.876 | 5.75 | 52.9 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.487 | 8.98 | 90.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.0 |
| | D TIERRA | 0.699 | 1.43 | 13.7 | TERRAPLEN | 0.934 | 1.47 | 20.1 |
| | VEGETAL | 2.919 | 5.79 | 58.7 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.485 | 8.97 | 98.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.1 |
| | D TIERRA | 0.618 | 1.32 | 15.0 | TERRAPLEN | 1.334 | 2.27 | 22.4 |
| | VEGETAL | 2.960 | 5.88 | 64.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24.000 | FIRME | 4.482 | 8.97 | 107.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.2 |
| | D TIERRA | 0.560 | 1.18 | 16.2 | TERRAPLEN | 1.488 | 2.82 | 25.2 |
| | VEGETAL | 2.971 | 5.93 | 70.5 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.480 | 8.96 | 116.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.3 |
| | D TIERRA | 0.499 | 1.06 | 17.2 | TERRAPLEN | 1.726 | 3.21 | 28.4 |
| | VEGETAL | 2.989 | 5.96 | 76.4 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.101 | 8.58 | 125.5 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.05 | 1.3 |
| | D TIERRA | 0.227 | 0.73 | 17.9 | TERRAPLEN | 1.926 | 3.65 | 32.1 |
| | VEGETAL | 2.716 | 5.70 | 82.1 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 4.166 | 8.27 | 133.7 | D TIERRA | 0.214 | 0.44 | 18.4 |
| | TERRAPLEN | 2.153 | 4.08 | 36.2 | VEGETAL | 2.774 | 5.49 | 87.6 |
| 32.000 | FIRME | 4.223 | 8.39 | 142.1 | D TIERRA | 0.203 | 0.42 | 18.8 |
| | TERRAPLEN | 2.371 | 4.52 | 40.7 | VEGETAL | 2.827 | 5.60 | 93.2 |
| 34.000 | FIRME | 4.272 | 8.49 | 150.6 | D TIERRA | 0.196 | 0.40 | 19.2 |
| | TERRAPLEN | 2.573 | 4.94 | 45.6 | VEGETAL | 2.873 | 5.70 | 98.9 |
| 36.000 | FIRME | 4.328 | 8.60 | 159.2 | D TIERRA | 0.188 | 0.38 | 19.6 |
| | TERRAPLEN | 2.807 | 5.38 | 51.0 | VEGETAL | 2.926 | 5.80 | 104.7 |
| 38.000 | FIRME | 4.392 | 8.72 | 167.9 | D TIERRA | 0.183 | 0.37 | 20.0 |
| | TERRAPLEN | 3.054 | 5.86 | 56.9 | VEGETAL | 2.984 | 5.91 | 110.6 |
| 40.000 | FIRME | 4.455 | 8.85 | 176.8 | D TIERRA | 0.179 | 0.36 | 20.3 |
| | TERRAPLEN | 3.296 | 6.35 | 63.2 | VEGETAL | 3.039 | 6.02 | 116.7 |
| 42.000 | FIRME | 4.515 | 8.97 | 185.7 | D TIERRA | 0.177 | 0.36 | 20.7 |
| | TERRAPLEN | 3.537 | 6.83 | 70.1 | VEGETAL | 3.093 | 6.13 | 122.8 |
| 44.000 | FIRME | 4.564 | 9.08 | 194.8 | D TIERRA | 0.172 | 0.35 | 21.0 |
| | TERRAPLEN | 3.780 | 7.32 | 77.4 | VEGETAL | 3.140 | 6.23 | 129.0 |
| 46.000 | FIRME | 4.570 | 9.13 | 204.0 | D TIERRA | 0.155 | 0.33 | 21.3 |
| | TERRAPLEN | 4.007 | 7.79 | 85.2 | VEGETAL | 3.160 | 6.30 | 135.3 |
| 48.000 | FIRME | 4.576 | 9.15 | 213.1 | D TIERRA | 0.139 | 0.29 | 21.6 |
| | TERRAPLEN | 4.240 | 8.25 | 93.4 | VEGETAL | 3.179 | 6.34 | 141.7 |
| 50.000 | FIRME | 4.580 | 9.16 | 222.3 | D TIERRA | 0.122 | 0.26 | 21.9 |
| | TERRAPLEN | 4.488 | 8.73 | 102.1 | VEGETAL | 3.199 | 6.38 | 148.0 |
| 52.000 | FIRME | 4.583 | 9.16 | 231.4 | D TIERRA | 0.108 | 0.23 | 22.1 |
| | TERRAPLEN | 4.732 | 9.22 | 111.4 | VEGETAL | 3.218 | 6.42 | 154.5 |
| 54.000 | FIRME | 4.586 | 9.17 | 240.6 | D TIERRA | 0.096 | 0.20 | 22.3 |
| | TERRAPLEN | 4.960 | 9.69 | 121.0 | VEGETAL | 3.235 | 6.45 | 160.9 |
| 56.000 | FIRME | 4.587 | 9.17 | 249.8 | D TIERRA | 0.087 | 0.18 | 22.5 |
| | TERRAPLEN | 5.162 | 10.12 | 131.2 | VEGETAL | 3.251 | 6.49 | 167.4 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58.000 | FIRME | 4.588 | 9.17 | 258.9 | D TIERRA | 0.081 | 0.17 | 22.7 |
| | TERRAPLEN | 5.351 | 10.51 | 141.7 | VEGETAL | 3.264 | 6.51 | 173.9 |
| 60.000 | FIRME | 4.591 | 9.18 | 268.1 | D TIERRA | 0.073 | 0.15 | 22.8 |
| | TERRAPLEN | 5.577 | 10.93 | 152.6 | VEGETAL | 3.280 | 6.54 | 180.5 |
| 62.000 | FIRME | 4.599 | 9.19 | 277.3 | D TIERRA | 0.054 | 0.13 | 23.0 |
| | TERRAPLEN | 5.884 | 11.46 | 164.1 | VEGETAL | 3.302 | 6.58 | 187.0 |
| 64.000 | FIRME | 4.632 | 9.23 | 286.5 | D TIERRA | 0.020 | 0.07 | 23.0 |
| | TERRAPLEN | 5.970 | 11.85 | 175.9 | VEGETAL | 3.321 | 6.62 | 193.7 |
| 66.000 | FIRME | 4.681 | 9.31 | 295.8 | D TIERRA | 0.000 | 0.02 | 23.1 |
| | TERRAPLEN | 6.439 | 12.41 | 188.3 | VEGETAL | 3.377 | 6.70 | 200.4 |
| 68.000 | FIRME | 4.723 | 9.40 | 305.3 | TERRAPLEN | 7.308 | 13.75 | 202.1 |
| | VEGETAL | 3.446 | 6.82 | 207.2 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.746 | 9.47 | 314.7 | TERRAPLEN | 8.645 | 15.95 | 218.0 |
| | VEGETAL | 3.524 | 6.97 | 214.2 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 324.2 | TERRAPLEN | 10.229 | 18.87 | 236.9 |
| | VEGETAL | 3.606 | 7.13 | 221.3 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 333.7 | TERRAPLEN | 11.548 | 21.78 | 258.7 |
| | VEGETAL | 3.696 | 7.30 | 228.6 | | | | |
| 76.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 343.2 | TERRAPLEN | 12.415 | 23.96 | 282.6 |
| | VEGETAL | 3.774 | 7.47 | 236.1 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 352.7 | TERRAPLEN | 13.082 | 25.50 | 308.1 |
| | VEGETAL | 3.820 | 7.59 | 243.6 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 362.2 | TERRAPLEN | 13.682 | 26.76 | 334.9 |
| | VEGETAL | 3.860 | 7.68 | 251.3 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 371.7 | TERRAPLEN | 14.203 | 27.88 | 362.8 |
| | VEGETAL | 3.894 | 7.75 | 259.1 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 381.2 | TERRAPLEN | 14.654 | 28.86 | 391.7 |
| | VEGETAL | 3.924 | 7.82 | 266.9 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 390.7 | TERRAPLEN | 15.006 | 29.66 | 421.3 |
| | VEGETAL | 3.945 | 7.87 | 274.8 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 400.2 | TERRAPLEN | 15.165 | 30.17 | 451.5 |
| | VEGETAL | 3.958 | 7.90 | 282.7 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 409.7 | TERRAPLEN | 15.205 | 30.37 | 481.9 |
| | VEGETAL | 3.961 | 7.92 | 290.6 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 419.2 | TERRAPLEN | 15.223 | 30.43 | 512.3 |
| | VEGETAL | 3.962 | 7.92 | 298.5 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 428.7 | TERRAPLEN | 15.267 | 30.49 | 542.8 |
| | VEGETAL | 3.965 | 7.93 | 306.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 96.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 438.2 | TERRAPLEN | 15.331 | 30.60 | 573.4 |
| | VEGETAL | 3.968 | 7.93 | 314.4 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 447.6 | TERRAPLEN | 15.406 | 30.74 | 604.1 |
| | VEGETAL | 3.974 | 7.94 | 322.3 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 457.1 | TERRAPLEN | 15.546 | 30.95 | 635.1 |
| | VEGETAL | 3.983 | 7.96 | 330.3 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 466.6 | TERRAPLEN | 15.700 | 31.25 | 666.3 |
| | VEGETAL | 3.992 | 7.98 | 338.2 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 476.1 | TERRAPLEN | 15.861 | 31.56 | 697.9 |
| | VEGETAL | 4.003 | 8.00 | 346.2 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 485.6 | TERRAPLEN | 15.790 | 31.65 | 729.5 |
| | VEGETAL | 3.995 | 8.00 | 354.2 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 495.1 | TERRAPLEN | 14.857 | 30.65 | 760.2 |
| | VEGETAL | 3.940 | 7.93 | 362.2 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 504.6 | TERRAPLEN | 14.457 | 29.31 | 789.5 |
| | VEGETAL | 3.912 | 7.85 | 370.0 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 514.1 | TERRAPLEN | 14.118 | 28.58 | 818.1 |
| | VEGETAL | 3.889 | 7.80 | 377.8 | | | | |
| 114.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 523.6 | TERRAPLEN | 13.613 | 27.73 | 845.8 |
| | VEGETAL | 3.856 | 7.74 | 385.6 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 533.1 | TERRAPLEN | 13.005 | 26.62 | 872.4 |
| | VEGETAL | 3.816 | 7.67 | 393.2 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 542.6 | TERRAPLEN | 12.346 | 25.35 | 897.8 |
| | VEGETAL | 3.773 | 7.59 | 400.8 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 552.1 | TERRAPLEN | 11.751 | 24.10 | 921.9 |
| | VEGETAL | 3.734 | 7.51 | 408.3 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 561.6 | TERRAPLEN | 11.240 | 22.99 | 944.8 |
| | VEGETAL | 3.699 | 7.43 | 415.8 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 571.1 | TERRAPLEN | 10.740 | 21.98 | 966.8 |
| | VEGETAL | 3.665 | 7.36 | 423.1 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.746 | 9.49 | 580.6 | TERRAPLEN | 10.279 | 21.02 | 987.8 |
| | VEGETAL | 3.633 | 7.30 | 430.4 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.743 | 9.49 | 590.1 | TERRAPLEN | 9.868 | 20.15 | 1008.0 |
| | VEGETAL | 3.605 | 7.24 | 437.7 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.739 | 9.48 | 599.5 | TERRAPLEN | 9.428 | 19.30 | 1027.3 |
| | VEGETAL | 3.572 | 7.18 | 444.9 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.736 | 9.48 | 609.0 | TERRAPLEN | 8.909 | 18.34 | 1045.6 |
| | VEGETAL | 3.536 | 7.11 | 452.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 134.000 | FIRME | 4.733 | 9.47 | 618.5 | TERRAPLEN | 8.407 | 17.32 | 1062.9 |
| | VEGETAL | 3.502 | 7.04 | 459.0 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.729 | 9.46 | 628.0 | TERRAPLEN | 7.929 | 16.34 | 1079.3 |
| | VEGETAL | 3.468 | 6.97 | 466.0 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.725 | 9.45 | 637.4 | TERRAPLEN | 7.472 | 15.40 | 1094.7 |
| | VEGETAL | 3.436 | 6.90 | 472.9 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.721 | 9.45 | 646.9 | TERRAPLEN | 7.018 | 14.49 | 1109.2 |
| | VEGETAL | 3.400 | 6.84 | 479.7 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.716 | 9.44 | 656.3 | TERRAPLEN | 6.558 | 13.58 | 1122.7 |
| | VEGETAL | 3.372 | 6.77 | 486.5 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.715 | 9.43 | 665.7 | TERRAPLEN | 6.400 | 12.96 | 1135.7 |
| | VEGETAL | 3.360 | 6.73 | 493.2 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.719 | 9.43 | 675.2 | TERRAPLEN | 7.080 | 13.48 | 1149.2 |
| | VEGETAL | 3.394 | 6.75 | 500.0 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.711 | 9.43 | 684.6 | TERRAPLEN | 6.756 | 13.84 | 1163.0 |
| | VEGETAL | 3.391 | 6.79 | 506.8 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.701 | 9.41 | 694.0 | TERRAPLEN | 6.315 | 13.07 | 1176.1 |
| | VEGETAL | 3.358 | 6.75 | 513.5 | | | | |
| 152.000 | FIRME | 4.691 | 9.39 | 703.4 | TERRAPLEN | 5.868 | 12.18 | 1188.3 |
| | VEGETAL | 3.325 | 6.68 | 520.2 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.680 | 9.37 | 712.8 | D TIERRA | 0.001 | 0.00 | 23.1 |
| | TERRAPLEN | 5.416 | 11.28 | 1199.6 | VEGETAL | 3.290 | 6.61 | 526.8 |
| 156.000 | FIRME | 4.667 | 9.35 | 722.1 | D TIERRA | 0.007 | 0.01 | 23.1 |
| | TERRAPLEN | 4.966 | 10.38 | 1209.9 | VEGETAL | 3.254 | 6.54 | 533.3 |
| 158.000 | FIRME | 4.641 | 9.31 | 731.4 | D TIERRA | 0.020 | 0.03 | 23.1 |
| | TERRAPLEN | 4.523 | 9.49 | 1219.4 | VEGETAL | 3.207 | 6.46 | 539.8 |
| 160.000 | FIRME | 4.597 | 9.24 | 740.7 | D TIERRA | 0.058 | 0.08 | 23.2 |
| | TERRAPLEN | 4.065 | 8.59 | 1228.0 | VEGETAL | 3.150 | 6.36 | 546.2 |
| 162.000 | FIRME | 4.440 | 9.04 | 749.7 | D TIERRA | 0.092 | 0.15 | 23.3 |
| | TERRAPLEN | 3.581 | 7.65 | 1235.7 | VEGETAL | 3.024 | 6.17 | 552.3 |
| 164.000 | FIRME | 4.221 | 8.66 | 758.3 | D TIERRA | 0.100 | 0.19 | 23.5 |
| | TERRAPLEN | 3.159 | 6.74 | 1242.4 | VEGETAL | 2.863 | 5.89 | 558.2 |
| 166.000 | FIRME | 4.478 | 8.70 | 767.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.05 | 1.4 |
| | D TIERRA | 0.423 | 0.52 | 24.0 | TERRAPLEN | 2.796 | 5.96 | 1248.4 |
| | VEGETAL | 3.077 | 5.94 | 564.2 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.480 | 8.96 | 776.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.5 |
| | D TIERRA | 0.602 | 1.03 | 25.1 | TERRAPLEN | 2.470 | 5.27 | 1253.6 |
| | VEGETAL | 3.079 | 6.16 | 570.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 170.000 | FIRME | 4.482 | 8.96 | 785.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.6 |
| | D TIERRA | 0.793 | 1.40 | 26.5 | TERRAPLEN | 2.167 | 4.64 | 1258.3 |
| | VEGETAL | 3.082 | 6.16 | 576.5 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.485 | 8.97 | 793.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.7 |
| | D TIERRA | 1.019 | 1.81 | 28.3 | TERRAPLEN | 1.877 | 4.04 | 1262.3 |
| | VEGETAL | 3.085 | 6.17 | 582.6 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 4.487 | 8.97 | 802.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.8 |
| | D TIERRA | 1.236 | 2.25 | 30.5 | TERRAPLEN | 1.622 | 3.50 | 1265.8 |
| | VEGETAL | 3.086 | 6.17 | 588.8 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.490 | 8.98 | 811.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 1.9 |
| | D TIERRA | 1.483 | 2.72 | 33.2 | TERRAPLEN | 1.380 | 3.00 | 1268.8 |
| | VEGETAL | 3.087 | 6.17 | 595.0 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.492 | 8.98 | 820.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.0 |
| | D TIERRA | 1.753 | 3.24 | 36.5 | TERRAPLEN | 1.158 | 2.54 | 1271.3 |
| | VEGETAL | 3.090 | 6.18 | 601.2 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.494 | 8.99 | 829.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.1 |
| | D TIERRA | 1.979 | 3.73 | 40.2 | TERRAPLEN | 0.974 | 2.13 | 1273.5 |
| | VEGETAL | 3.086 | 6.18 | 607.3 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 4.497 | 8.99 | 838.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.2 |
| | D TIERRA | 2.160 | 4.14 | 44.4 | TERRAPLEN | 0.836 | 1.81 | 1275.3 |
| | VEGETAL | 3.086 | 6.17 | 613.5 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.500 | 9.00 | 847.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.3 |
| | D TIERRA | 2.303 | 4.46 | 48.8 | TERRAPLEN | 0.717 | 1.55 | 1276.8 |
| | VEGETAL | 3.081 | 6.17 | 619.7 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.502 | 9.00 | 856.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.4 |
| | D TIERRA | 2.423 | 4.73 | 53.5 | TERRAPLEN | 0.616 | 1.33 | 1278.2 |
| | VEGETAL | 3.078 | 6.16 | 625.8 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.503 | 9.00 | 865.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.5 |
| | D TIERRA | 2.517 | 4.94 | 58.5 | TERRAPLEN | 0.516 | 1.13 | 1279.3 |
| | VEGETAL | 3.070 | 6.15 | 632.0 | | | | |
| 190.000 | FIRME | 4.502 | 9.01 | 874.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.6 |
| | D TIERRA | 2.609 | 5.13 | 63.6 | TERRAPLEN | 0.419 | 0.93 | 1280.2 |
| | VEGETAL | 3.062 | 6.13 | 638.1 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.500 | 9.00 | 883.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.7 |
| | D TIERRA | 2.724 | 5.33 | 68.9 | TERRAPLEN | 0.326 | 0.75 | 1281.0 |
| | VEGETAL | 3.054 | 6.12 | 644.2 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 194.000 | FIRME | 4.497 | 9.00 | 892.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.8 |
| | D TIERRA | 2.833 | 5.56 | 74.5 | TERRAPLEN | 0.238 | 0.56 | 1281.5 |
| | VEGETAL | 3.044 | 6.10 | 650.3 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.491 | 8.99 | 901.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 2.9 |
| | D TIERRA | 2.451 | 5.28 | 79.8 | TERRAPLEN | 0.156 | 0.39 | 1281.9 |
| | VEGETAL | 3.000 | 6.04 | 656.4 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.485 | 8.98 | 910.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.0 |
| | D TIERRA | 2.407 | 4.86 | 84.6 | TERRAPLEN | 0.094 | 0.25 | 1282.2 |
| | VEGETAL | 2.951 | 5.95 | 662.3 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.479 | 8.96 | 919.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.1 |
| | D TIERRA | 2.720 | 5.13 | 89.8 | TERRAPLEN | 0.051 | 0.14 | 1282.3 |
| | VEGETAL | 2.943 | 5.89 | 668.2 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.473 | 8.95 | 928.7 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.2 |
| | D TIERRA | 2.916 | 5.64 | 95.4 | TERRAPLEN | 0.023 | 0.07 | 1282.4 |
| | VEGETAL | 2.982 | 5.92 | 674.1 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.467 | 8.94 | 937.7 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.3 |
| | D TIERRA | 2.596 | 5.51 | 100.9 | TERRAPLEN | 0.007 | 0.03 | 1282.4 |
| | VEGETAL | 2.930 | 5.91 | 680.1 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.461 | 8.93 | 946.6 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.4 |
| | D TIERRA | 2.747 | 5.34 | 106.3 | TERRAPLEN | 0.002 | 0.01 | 1282.4 |
| | VEGETAL | 2.927 | 5.86 | 685.9 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.456 | 8.92 | 955.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.5 |
| | D TIERRA | 2.738 | 5.49 | 111.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.4 |
| | VEGETAL | 2.916 | 5.84 | 691.8 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.425 | 8.88 | 964.4 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.6 |
| | D TIERRA | 2.748 | 5.49 | 117.2 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.5 |
| | VEGETAL | 2.883 | 5.80 | 697.6 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 4.374 | 8.80 | 973.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 3.7 |
| | D TIERRA | 1.915 | 4.66 | 121.9 | VEGETAL | 2.745 | 5.63 | 703.2 |
| 214.000 | FIRME | 4.249 | 8.62 | 981.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.15 | 3.8 |
| | D TIERRA | 2.431 | 4.35 | 126.2 | VEGETAL | 2.703 | 5.45 | 708.6 |
| 216.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 990.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 4.0 |
| | D TIERRA | 3.315 | 5.75 | 132.0 | VEGETAL | 2.775 | 5.48 | 714.1 |
| 218.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 998.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 4.2 |
| | D TIERRA | 3.582 | 6.90 | 138.9 | VEGETAL | 2.837 | 5.61 | 719.7 |
| 220.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1007.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 4.4 |
| | D TIERRA | 4.116 | 7.70 | 146.6 | VEGETAL | 2.918 | 5.76 | 725.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 222.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1015.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 4.6 |
| | D TIERRA | 4.245 | 8.36 | 154.9 | VEGETAL | 2.923 | 5.84 | 731.3 |
| 224.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1024.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 4.8 |
| | D TIERRA | 4.484 | 8.73 | 163.7 | VEGETAL | 2.924 | 5.85 | 737.2 |
| 226.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1032.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.20 | 5.0 |
| | D TIERRA | 5.212 | 9.70 | 173.4 | VEGETAL | 2.929 | 5.85 | 743.0 |
| 228.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1041.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 5.2 |
| | D TIERRA | 6.327 | 11.54 | 184.9 | VEGETAL | 2.956 | 5.89 | 748.9 |
| 230.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1049.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 5.4 |
| | D TIERRA | 7.584 | 13.91 | 198.8 | VEGETAL | 3.013 | 5.97 | 754.9 |
| 232.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1058.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 5.6 |
| | D TIERRA | 8.781 | 16.37 | 215.2 | VEGETAL | 3.052 | 6.06 | 760.9 |
| 234.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1066.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 5.8 |
| | D TIERRA | 9.478 | 18.26 | 233.4 | VEGETAL | 3.060 | 6.11 | 767.1 |
| 236.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1075.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.0 |
| | D TIERRA | 9.820 | 19.30 | 252.7 | VEGETAL | 3.068 | 6.13 | 773.2 |
| 238.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1083.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.2 |
| | D TIERRA | 10.056 | 19.88 | 272.6 | VEGETAL | 3.075 | 6.14 | 779.3 |
| 240.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1092.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.4 |
| | D TIERRA | 10.402 | 20.46 | 293.1 | VEGETAL | 3.105 | 6.18 | 785.5 |
| 242.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1100.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.6 |
| | D TIERRA | 10.775 | 21.18 | 314.2 | VEGETAL | 3.230 | 6.34 | 791.8 |
| 244.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1109.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.7 |
| | D TIERRA | 11.245 | 22.02 | 336.3 | VEGETAL | 3.317 | 6.55 | 798.4 |
| 246.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1117.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 6.9 |
| | D TIERRA | 11.762 | 23.01 | 359.3 | VEGETAL | 3.367 | 6.68 | 805.1 |
| 248.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1126.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 7.1 |
| | D TIERRA | 12.253 | 24.01 | 383.3 | VEGETAL | 3.403 | 6.77 | 811.8 |
| 250.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1134.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 7.3 |
| | D TIERRA | 12.676 | 24.93 | 408.2 | VEGETAL | 3.433 | 6.84 | 818.7 |
| 252.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1143.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 7.5 |
| | D TIERRA | 13.059 | 25.73 | 434.0 | VEGETAL | 3.449 | 6.88 | 825.6 |
| 254.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1151.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 7.7 |
| | D TIERRA | 13.380 | 26.44 | 460.4 | VEGETAL | 3.454 | 6.90 | 832.5 |
| 256.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1160.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 7.9 |
| | D TIERRA | 13.748 | 27.13 | 487.5 | VEGETAL | 3.466 | 6.92 | 839.4 |
| 258.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1168.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 8.1 |
| | D TIERRA | 13.978 | 27.73 | 515.2 | VEGETAL | 3.476 | 6.94 | 846.3 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 260.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1177.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 8.3 |
| | D TIERRA | 14.210 | 28.19 | 543.4 | VEGETAL | 3.481 | 6.96 | 853.3 |
| 262.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1185.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 8.5 |
| | D TIERRA | 14.470 | 28.68 | 572.1 | VEGETAL | 3.482 | 6.96 | 860.2 |
| 264.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1194.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 8.7 |
| | D TIERRA | 14.599 | 29.07 | 601.2 | VEGETAL | 3.481 | 6.96 | 867.2 |
| 266.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1202.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 8.9 |
| | D TIERRA | 14.585 | 29.18 | 630.4 | VEGETAL | 3.479 | 6.96 | 874.2 |
| 268.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1211.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 9.1 |
| | D TIERRA | 14.473 | 29.06 | 659.4 | VEGETAL | 3.474 | 6.95 | 881.1 |
| 270.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1219.8 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 9.3 |
| | D TIERRA | 14.202 | 28.68 | 688.1 | VEGETAL | 3.465 | 6.94 | 888.1 |
| 272.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1228.3 | REVES CUNETA | 0.097 | 0.19 | 9.5 |
| | D TIERRA | 13.742 | 27.94 | 716.0 | VEGETAL | 3.446 | 6.91 | 895.0 |
| 274.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1236.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 9.7 |
| | D TIERRA | 13.190 | 26.93 | 743.0 | VEGETAL | 3.424 | 6.87 | 901.8 |
| 276.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1245.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 9.9 |
| | D TIERRA | 12.584 | 25.77 | 768.8 | VEGETAL | 3.402 | 6.83 | 908.7 |
| 278.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1253.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 10.0 |
| | D TIERRA | 11.861 | 24.44 | 793.2 | VEGETAL | 3.344 | 6.75 | 915.4 |
| 280.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1262.3 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 10.2 |
| | D TIERRA | 11.041 | 22.90 | 816.1 | VEGETAL | 3.225 | 6.57 | 922.0 |
| 282.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1270.8 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 10.4 |
| | D TIERRA | 10.312 | 21.35 | 837.5 | VEGETAL | 3.132 | 6.36 | 928.3 |
| 284.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1279.2 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 10.6 |
| | D TIERRA | 9.759 | 20.07 | 857.5 | VEGETAL | 3.082 | 6.21 | 934.5 |
| 286.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1287.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 10.8 |
| | D TIERRA | 9.197 | 18.96 | 876.5 | VEGETAL | 3.100 | 6.18 | 940.7 |
| 288.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1296.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 11.0 |
| | D TIERRA | 8.599 | 17.80 | 894.3 | VEGETAL | 3.118 | 6.22 | 946.9 |
| 290.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1304.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 11.2 |
| | D TIERRA | 7.969 | 16.57 | 910.8 | VEGETAL | 3.137 | 6.26 | 953.2 |
| 292.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1313.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 11.4 |
| | D TIERRA | 7.454 | 15.42 | 926.3 | VEGETAL | 3.154 | 6.29 | 959.5 |
| 294.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1321.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 11.6 |
| | D TIERRA | 7.032 | 14.49 | 940.8 | VEGETAL | 3.098 | 6.25 | 965.7 |
| 296.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1330.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 11.8 |
| | D TIERRA | 6.772 | 13.80 | 954.6 | VEGETAL | 3.025 | 6.12 | 971.9 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 298.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1338.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 12.0 |
| | D TIERRA | 6.495 | 13.27 | 967.8 | VEGETAL | 2.957 | 5.98 | 977.8 |
| 300.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1347.2 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 12.2 |
| | D TIERRA | 6.190 | 12.69 | 980.5 | VEGETAL | 2.893 | 5.85 | 983.7 |
| 302.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1355.7 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.20 | 12.4 |
| | D TIERRA | 5.878 | 12.07 | 992.6 | VEGETAL | 2.838 | 5.73 | 989.4 |
| 304.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 1364.2 | REVES CUNETA | 0.094 | 0.19 | 12.6 |
| | D TIERRA | 5.569 | 11.45 | 1004.0 | VEGETAL | 2.818 | 5.66 | 995.1 |
| 306.000 | FIRME | 4.470 | 8.72 | 1372.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.14 | 12.8 |
| | D TIERRA | 5.112 | 10.68 | 1014.7 | TERRAPLEN | 0.019 | 0.02 | 1282.5 |
| | VEGETAL | 2.956 | 5.77 | 1000.9 | | | | |
| 308.000 | FIRME | 4.457 | 8.93 | 1381.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 12.9 |
| | D TIERRA | 4.451 | 9.56 | 1024.3 | TERRAPLEN | 0.065 | 0.08 | 1282.6 |
| | VEGETAL | 2.958 | 5.91 | 1006.8 | | | | |
| 310.000 | FIRME | 4.442 | 8.90 | 1390.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.0 |
| | D TIERRA | 3.808 | 8.26 | 1032.5 | TERRAPLEN | 0.044 | 0.11 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.959 | 5.92 | 1012.7 | | | | |
| 312.000 | FIRME | 4.424 | 8.87 | 1399.6 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.1 |
| | D TIERRA | 3.100 | 6.91 | 1039.4 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.05 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.960 | 5.92 | 1018.6 | | | | |
| 314.000 | FIRME | 4.406 | 8.83 | 1408.5 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.2 |
| | D TIERRA | 2.491 | 5.59 | 1045.0 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.939 | 5.90 | 1024.5 | | | | |
| 316.000 | FIRME | 4.387 | 8.79 | 1417.3 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.3 |
| | D TIERRA | 2.105 | 4.60 | 1049.6 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.878 | 5.82 | 1030.3 | | | | |
| 318.000 | FIRME | 4.366 | 8.75 | 1426.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.4 |
| | D TIERRA | 1.950 | 4.05 | 1053.7 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.818 | 5.70 | 1036.0 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 4.383 | 8.75 | 1434.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 13.5 |
| | D TIERRA | 2.016 | 3.97 | 1057.6 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.795 | 5.61 | 1041.6 | | | | |
| 322.000 | FIRME | 4.435 | 8.82 | 1443.6 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 13.6 |
| | D TIERRA | 2.028 | 4.04 | 1061.7 | TERRAPLEN | 0.011 | 0.01 | 1282.7 |
| | VEGETAL | 2.809 | 5.60 | 1047.2 | | | | |
| 324.000 | FIRME | 4.470 | 8.90 | 1452.5 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 13.7 |
| | D TIERRA | 2.033 | 4.06 | 1065.7 | TERRAPLEN | 0.157 | 0.17 | 1282.9 |
| | VEGETAL | 2.844 | 5.65 | 1052.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 326.000 | FIRME | 4.479 | 8.95 | 1461.4 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 13.8 |
| | D TIERRA | 1.964 | 4.00 | 1069.7 | TERRAPLEN | 0.450 | 0.61 | 1283.5 |
| | VEGETAL | 2.912 | 5.76 | 1058.6 | | | | |
| 328.000 | FIRME | 4.476 | 8.95 | 1470.4 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 13.8 |
| | D TIERRA | 1.775 | 3.74 | 1073.5 | TERRAPLEN | 0.857 | 1.31 | 1284.8 |
| | VEGETAL | 2.983 | 5.90 | 1064.5 | | | | |
| 330.000 | FIRME | 4.473 | 8.95 | 1479.3 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 13.9 |
| | D TIERRA | 1.427 | 3.20 | 1076.7 | TERRAPLEN | 1.353 | 2.21 | 1287.0 |
| | VEGETAL | 3.055 | 6.04 | 1070.6 | | | | |
| 332.000 | FIRME | 4.470 | 8.94 | 1488.3 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 14.0 |
| | D TIERRA | 1.029 | 2.46 | 1079.1 | TERRAPLEN | 2.013 | 3.37 | 1290.4 |
| | VEGETAL | 3.088 | 6.14 | 1076.7 | | | | |
| 334.000 | FIRME | 4.467 | 8.94 | 1497.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 14.1 |
| | D TIERRA | 0.720 | 1.75 | 1080.9 | TERRAPLEN | 2.576 | 4.59 | 1295.0 |
| | VEGETAL | 3.061 | 6.15 | 1082.9 | | | | |
| 336.000 | FIRME | 4.464 | 8.93 | 1506.1 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 14.2 |
| | D TIERRA | 0.513 | 1.23 | 1082.1 | TERRAPLEN | 2.883 | 5.46 | 1300.4 |
| | VEGETAL | 3.032 | 6.09 | 1089.0 | | | | |
| 338.000 | FIRME | 4.090 | 8.55 | 1514.7 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.05 | 14.3 |
| | D TIERRA | 0.137 | 0.65 | 1082.8 | TERRAPLEN | 2.998 | 5.88 | 1306.3 |
| | VEGETAL | 2.726 | 5.76 | 1094.7 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 4.233 | 8.32 | 1523.0 | D TIERRA | 0.133 | 0.27 | 1083.0 |
| | TERRAPLEN | 2.957 | 5.96 | 1312.3 | VEGETAL | 2.799 | 5.53 | 1100.2 |
| 342.000 | FIRME | 4.313 | 8.55 | 1531.6 | D TIERRA | 0.116 | 0.25 | 1083.3 |
| | TERRAPLEN | 2.793 | 5.75 | 1318.0 | VEGETAL | 2.834 | 5.63 | 1105.9 |
| 344.000 | FIRME | 4.329 | 8.64 | 1540.2 | D TIERRA | 0.107 | 0.22 | 1083.5 |
| | TERRAPLEN | 2.512 | 5.30 | 1323.3 | VEGETAL | 2.831 | 5.67 | 1111.5 |
| 346.000 | FIRME | 4.311 | 8.64 | 1548.9 | D TIERRA | 0.093 | 0.20 | 1083.7 |
| | TERRAPLEN | 2.190 | 4.70 | 1328.0 | VEGETAL | 2.822 | 5.65 | 1117.2 |
| 348.000 | FIRME | 4.259 | 8.57 | 1557.4 | D TIERRA | 0.108 | 0.20 | 1083.9 |
| | TERRAPLEN | 1.993 | 4.18 | 1332.2 | VEGETAL | 2.811 | 5.63 | 1122.8 |
| 350.000 | FIRME | 4.107 | 8.37 | 1565.8 | D TIERRA | 0.160 | 0.27 | 1084.2 |
| | TERRAPLEN | 1.935 | 3.93 | 1336.1 | VEGETAL | 2.740 | 5.55 | 1128.4 |
| 352.000 | FIRME | 4.443 | 8.55 | 1574.3 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.05 | 14.3 |
| | D TIERRA | 0.710 | 0.87 | 1085.1 | TERRAPLEN | 1.850 | 3.79 | 1339.9 |
| | VEGETAL | 3.090 | 5.83 | 1134.2 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 354.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1583.2 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.4 |
| | D TIERRA | 1.040 | 1.75 | 1086.8 | TERRAPLEN | 1.672 | 3.52 | 1343.5 |
| | VEGETAL | 3.140 | 6.23 | 1140.4 | | | | |
| 356.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1592.1 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.5 |
| | D TIERRA | 1.658 | 2.70 | 1089.5 | TERRAPLEN | 1.547 | 3.22 | 1346.7 |
| | VEGETAL | 3.253 | 6.39 | 1146.8 | | | | |
| 358.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1601.0 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.6 |
| | D TIERRA | 2.207 | 3.87 | 1093.4 | TERRAPLEN | 1.448 | 3.00 | 1349.7 |
| | VEGETAL | 3.279 | 6.53 | 1153.4 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1609.9 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.7 |
| | D TIERRA | 2.489 | 4.70 | 1098.1 | TERRAPLEN | 1.369 | 2.82 | 1352.5 |
| | VEGETAL | 3.284 | 6.56 | 1159.9 | | | | |
| 362.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1618.8 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.8 |
| | D TIERRA | 2.598 | 5.09 | 1103.2 | TERRAPLEN | 1.306 | 2.67 | 1355.2 |
| | VEGETAL | 3.290 | 6.57 | 1166.5 | | | | |
| 364.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1627.7 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 14.9 |
| | D TIERRA | 2.361 | 4.96 | 1108.1 | TERRAPLEN | 1.265 | 2.57 | 1357.7 |
| | VEGETAL | 3.298 | 6.59 | 1173.1 | | | | |
| 366.000 | FIRME | 4.443 | 8.89 | 1636.5 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 15.0 |
| | D TIERRA | 1.602 | 3.96 | 1112.1 | TERRAPLEN | 1.836 | 3.10 | 1360.8 |
| | VEGETAL | 3.304 | 6.60 | 1179.7 | | | | |
| 368.000 | FIRME | 4.445 | 8.89 | 1645.4 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 15.1 |
| | D TIERRA | 0.975 | 2.58 | 1114.7 | TERRAPLEN | 3.856 | 5.69 | 1366.5 |
| | VEGETAL | 3.336 | 6.64 | 1186.3 | | | | |
| 370.000 | FIRME | 4.448 | 8.89 | 1654.3 | REVES CUNETA | 0.047 | 0.09 | 15.2 |
| | D TIERRA | 0.573 | 1.55 | 1116.2 | TERRAPLEN | 6.426 | 10.28 | 1376.8 |
| | VEGETAL | 3.217 | 6.55 | 1192.9 | | | | |
| 372.000 | FIRME | 4.288 | 8.74 | 1663.1 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.05 | 15.2 |
| | D TIERRA | 0.010 | 0.58 | 1116.8 | TERRAPLEN | 6.063 | 12.49 | 1389.3 |
| | VEGETAL | 2.967 | 6.18 | 1199.1 | | | | |
| 374.000 | FIRME | 4.521 | 8.81 | 1671.9 | D TIERRA | 0.010 | 0.02 | 1116.8 |
| | TERRAPLEN | 5.382 | 11.45 | 1400.7 | VEGETAL | 3.047 | 6.01 | 1205.1 |
| 376.000 | FIRME | 4.667 | 9.19 | 1681.1 | D TIERRA | 0.000 | 0.01 | 1116.8 |
| | TERRAPLEN | 4.610 | 9.99 | 1410.7 | VEGETAL | 3.088 | 6.13 | 1211.2 |
| 378.000 | FIRME | 4.716 | 9.38 | 1690.4 | TERRAPLEN | 3.853 | 8.46 | 1419.2 |
| | VEGETAL | 3.082 | 6.17 | 1217.4 | | | | |
| 380.000 | FIRME | 4.748 | 9.46 | 1699.9 | TERRAPLEN | 3.137 | 6.99 | 1426.2 |
| | VEGETAL | 3.079 | 6.16 | 1223.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 382.000 | FIRME | 4.756 | 9.50 | 1709.4 | TERRAPLEN | 2.458 | 5.59 | 1431.8 |
| | VEGETAL | 3.072 | 6.15 | 1229.7 | | | | |
| 384.000 | FIRME | 4.733 | 9.49 | 1718.9 | D TIERRA | 0.014 | 0.01 | 1116.8 |
| | TERRAPLEN | 1.831 | 4.29 | 1436.1 | VEGETAL | 3.032 | 6.10 | 1235.8 |
| 386.000 | FIRME | 4.688 | 9.42 | 1728.3 | D TIERRA | 0.279 | 0.29 | 1117.1 |
| | TERRAPLEN | 1.528 | 3.36 | 1439.4 | VEGETAL | 2.979 | 6.01 | 1241.8 |
| 388.000 | FIRME | 4.618 | 9.31 | 1737.6 | D TIERRA | 0.680 | 0.96 | 1118.1 |
| | TERRAPLEN | 1.451 | 2.98 | 1442.4 | VEGETAL | 2.924 | 5.90 | 1247.7 |
| 390.000 | FIRME | 4.523 | 9.14 | 1746.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.05 | 15.3 |
| | D TIERRA | 1.042 | 1.72 | 1119.8 | TERRAPLEN | 1.384 | 2.83 | 1445.2 |
| | VEGETAL | 2.921 | 5.85 | 1253.6 | | | | |
| 392.000 | FIRME | 4.519 | 9.04 | 1755.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 15.4 |
| | D TIERRA | 1.373 | 2.42 | 1122.2 | TERRAPLEN | 1.316 | 2.70 | 1447.9 |
| | VEGETAL | 2.931 | 5.85 | 1259.4 | | | | |
| 394.000 | FIRME | 4.514 | 9.03 | 1764.8 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 15.5 |
| | D TIERRA | 1.650 | 3.02 | 1125.2 | TERRAPLEN | 1.266 | 2.58 | 1450.5 |
| | VEGETAL | 2.930 | 5.86 | 1265.3 | | | | |
| 396.000 | FIRME | 4.510 | 9.02 | 1773.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 15.6 |
| | D TIERRA | 1.874 | 3.52 | 1128.8 | TERRAPLEN | 1.245 | 2.51 | 1453.0 |
| | VEGETAL | 2.937 | 5.87 | 1271.1 | | | | |
| 397.190 | FIRME | 4.508 | 5.37 | 1779.2 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.06 | 15.6 |
| | D TIERRA | 2.141 | 2.39 | 1131.2 | TERRAPLEN | 1.215 | 1.46 | 1454.5 |
| | VEGETAL | 2.943 | 3.50 | 1274.6 | | | | |
| 398.000 | FIRME | 4.506 | 3.65 | 1782.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.04 | 15.7 |
| | D TIERRA | 2.248 | 1.78 | 1132.9 | TERRAPLEN | 1.201 | 0.98 | 1455.5 |
| | VEGETAL | 2.945 | 2.39 | 1277.0 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 4.502 | 9.01 | 1791.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 15.8 |
| | D TIERRA | 2.491 | 4.74 | 1137.7 | TERRAPLEN | 1.190 | 2.39 | 1457.9 |
| | VEGETAL | 2.964 | 5.91 | 1282.9 | | | | |
| 402.000 | FIRME | 4.498 | 9.00 | 1800.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 15.9 |
| | D TIERRA | 2.704 | 5.19 | 1142.9 | TERRAPLEN | 1.180 | 2.37 | 1460.2 |
| | VEGETAL | 2.985 | 5.95 | 1288.9 | | | | |
| 404.000 | FIRME | 4.494 | 8.99 | 1809.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 16.0 |
| | D TIERRA | 2.985 | 5.69 | 1148.6 | TERRAPLEN | 1.138 | 2.32 | 1462.6 |
| | VEGETAL | 3.008 | 5.99 | 1294.9 | | | | |
| 406.000 | FIRME | 4.490 | 8.98 | 1818.9 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 16.1 |
| | D TIERRA | 3.332 | 6.32 | 1154.9 | TERRAPLEN | 1.072 | 2.21 | 1464.8 |
| | VEGETAL | 3.031 | 6.04 | 1300.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 4 : ENLACE NORTE - RAMAL 1

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1818.9 |
| REVES CUNETA | 16.1 |
| D TIERRA | 1154.9 |
| TERRAPLEN | 1464.8 |
| VEGETAL | 1300.9 |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.501 | 0.00 | 0.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.00 | 0.0 |
| | D TIERRA | 3.103 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 0.741 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 2.982 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.505 | 9.01 | 9.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.1 |
| | D TIERRA | 2.755 | 5.86 | 5.9 | TERRAPLEN | 0.811 | 1.55 | 1.6 |
| | VEGETAL | 2.961 | 5.94 | 5.9 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.508 | 9.01 | 18.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.2 |
| | D TIERRA | 2.438 | 5.19 | 11.1 | TERRAPLEN | 0.847 | 1.66 | 3.2 |
| | VEGETAL | 2.950 | 5.91 | 11.9 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.512 | 9.02 | 27.0 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.3 |
| | D TIERRA | 2.150 | 4.59 | 15.6 | TERRAPLEN | 0.856 | 1.70 | 4.9 |
| | VEGETAL | 2.941 | 5.89 | 17.7 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.515 | 9.03 | 36.1 | REVES CUNETA | 0.050 | 0.10 | 0.4 |
| | D TIERRA | 1.868 | 4.02 | 19.7 | TERRAPLEN | 0.837 | 1.69 | 6.6 |
| | VEGETAL | 2.931 | 5.87 | 23.6 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.519 | 9.03 | 45.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.5 |
| | D TIERRA | 1.615 | 3.48 | 23.1 | TERRAPLEN | 0.842 | 1.68 | 8.3 |
| | VEGETAL | 2.927 | 5.86 | 29.5 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.523 | 9.04 | 54.1 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 0.6 |
| | D TIERRA | 1.439 | 3.05 | 26.2 | TERRAPLEN | 0.828 | 1.67 | 10.0 |
| | VEGETAL | 2.926 | 5.85 | 35.3 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.182 | 8.70 | 62.8 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.05 | 0.6 |
| | D TIERRA | 1.008 | 2.45 | 28.6 | TERRAPLEN | 0.793 | 1.62 | 11.6 |
| | VEGETAL | 2.653 | 5.58 | 40.9 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.662 | 8.84 | 71.7 | D TIERRA | 0.826 | 1.83 | 30.5 |
| | TERRAPLEN | 0.744 | 1.54 | 13.1 | VEGETAL | 2.967 | 5.62 | 46.5 |
| 18.000 | FIRME | 4.711 | 9.37 | 81.1 | D TIERRA | 0.418 | 1.24 | 31.7 |
| | TERRAPLEN | 0.708 | 1.45 | 14.6 | VEGETAL | 3.012 | 5.98 | 52.5 |
| 20.000 | FIRME | 4.744 | 9.46 | 90.5 | D TIERRA | 0.151 | 0.57 | 32.3 |
| | TERRAPLEN | 0.898 | 1.61 | 16.2 | VEGETAL | 3.058 | 6.07 | 58.6 |
| 22.000 | FIRME | 4.759 | 9.50 | 100.0 | D TIERRA | 0.022 | 0.17 | 32.5 |
| | TERRAPLEN | 1.318 | 2.22 | 18.4 | VEGETAL | 3.103 | 6.16 | 64.7 |
| 24.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 109.5 | D TIERRA | 0.000 | 0.02 | 32.5 |
| | TERRAPLEN | 1.910 | 3.23 | 21.6 | VEGETAL | 3.147 | 6.25 | 71.0 |
| 26.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 119.1 | TERRAPLEN | 2.570 | 4.48 | 26.1 |
| | VEGETAL | 3.182 | 6.33 | 77.3 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 128.6 | TERRAPLEN | 3.296 | 5.87 | 32.0 |
| | VEGETAL | 3.212 | 6.39 | 83.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 138.1 | TERRAPLEN | 4.093 | 7.39 | 39.4 |
| | VEGETAL | 3.249 | 6.46 | 90.2 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 147.6 | TERRAPLEN | 4.953 | 9.05 | 48.4 |
| | VEGETAL | 3.292 | 6.54 | 96.7 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 157.1 | TERRAPLEN | 5.864 | 10.82 | 59.2 |
| | VEGETAL | 3.339 | 6.63 | 103.3 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 166.7 | TERRAPLEN | 5.444 | 11.31 | 70.5 |
| | VEGETAL | 3.252 | 6.59 | 109.9 | | | | |
| 38.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 176.2 | TERRAPLEN | 3.163 | 8.61 | 79.1 |
| | VEGETAL | 3.138 | 6.39 | 116.3 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 185.7 | TERRAPLEN | 3.265 | 6.43 | 85.6 |
| | VEGETAL | 3.127 | 6.26 | 122.6 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 195.2 | TERRAPLEN | 3.515 | 6.78 | 92.3 |
| | VEGETAL | 3.146 | 6.27 | 128.9 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 204.7 | TERRAPLEN | 3.791 | 7.31 | 99.6 |
| | VEGETAL | 3.168 | 6.31 | 135.2 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 214.3 | TERRAPLEN | 4.148 | 7.94 | 107.6 |
| | VEGETAL | 3.196 | 6.36 | 141.5 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 223.8 | TERRAPLEN | 4.587 | 8.73 | 116.3 |
| | VEGETAL | 3.231 | 6.43 | 148.0 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 233.3 | TERRAPLEN | 5.150 | 9.74 | 126.1 |
| | VEGETAL | 3.274 | 6.50 | 154.5 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 242.8 | TERRAPLEN | 5.579 | 10.73 | 136.8 |
| | VEGETAL | 3.318 | 6.59 | 161.1 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 252.3 | TERRAPLEN | 5.957 | 11.54 | 148.3 |
| | VEGETAL | 3.346 | 6.66 | 167.7 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 261.9 | TERRAPLEN | 6.458 | 12.42 | 160.7 |
| | VEGETAL | 3.380 | 6.73 | 174.5 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 271.4 | TERRAPLEN | 7.057 | 13.52 | 174.2 |
| | VEGETAL | 3.422 | 6.80 | 181.3 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 280.9 | TERRAPLEN | 7.699 | 14.76 | 189.0 |
| | VEGETAL | 3.467 | 6.89 | 188.1 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 290.4 | TERRAPLEN | 8.411 | 16.11 | 205.1 |
| | VEGETAL | 3.519 | 6.99 | 195.1 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 299.9 | TERRAPLEN | 9.189 | 17.60 | 222.7 |
| | VEGETAL | 3.574 | 7.09 | 202.2 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 309.5 | TERRAPLEN | 10.032 | 19.22 | 241.9 |
| | VEGETAL | 3.634 | 7.21 | 209.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 68.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 319.0 | TERRAPLEN | 10.945 | 20.98 | 262.9 |
| | VEGETAL | 3.697 | 7.33 | 216.8 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 328.5 | TERRAPLEN | 11.932 | 22.88 | 285.8 |
| | VEGETAL | 3.764 | 7.46 | 224.2 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 338.0 | TERRAPLEN | 12.993 | 24.92 | 310.7 |
| | VEGETAL | 3.835 | 7.60 | 231.8 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 347.5 | TERRAPLEN | 14.115 | 27.11 | 337.8 |
| | VEGETAL | 3.910 | 7.75 | 239.6 | | | | |
| 76.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 357.0 | TERRAPLEN | 15.321 | 29.44 | 367.3 |
| | VEGETAL | 3.988 | 7.90 | 247.5 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 366.5 | TERRAPLEN | 16.603 | 31.92 | 399.2 |
| | VEGETAL | 4.069 | 8.06 | 255.5 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 376.0 | TERRAPLEN | 17.907 | 34.51 | 433.7 |
| | VEGETAL | 4.149 | 8.22 | 263.7 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 385.5 | TERRAPLEN | 19.187 | 37.09 | 470.8 |
| | VEGETAL | 4.231 | 8.38 | 272.1 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 395.0 | TERRAPLEN | 21.010 | 40.20 | 511.0 |
| | VEGETAL | 4.409 | 8.64 | 280.8 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 404.5 | TERRAPLEN | 23.671 | 44.68 | 555.7 |
| | VEGETAL | 4.522 | 8.93 | 289.7 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 414.1 | TERRAPLEN | 26.279 | 49.95 | 605.6 |
| | VEGETAL | 4.600 | 9.12 | 298.8 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 423.6 | TERRAPLEN | 28.407 | 54.69 | 660.3 |
| | VEGETAL | 4.681 | 9.28 | 308.1 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 433.1 | TERRAPLEN | 30.403 | 58.81 | 719.1 |
| | VEGETAL | 4.851 | 9.53 | 317.6 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 442.6 | TERRAPLEN | 31.919 | 62.32 | 781.4 |
| | VEGETAL | 4.954 | 9.80 | 327.4 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 452.1 | TERRAPLEN | 33.704 | 65.62 | 847.1 |
| | VEGETAL | 5.021 | 9.97 | 337.4 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 461.6 | TERRAPLEN | 35.563 | 69.27 | 916.3 |
| | VEGETAL | 5.117 | 10.14 | 347.5 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 471.1 | TERRAPLEN | 37.388 | 72.95 | 989.3 |
| | VEGETAL | 5.213 | 10.33 | 357.9 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 480.7 | TERRAPLEN | 39.188 | 76.58 | 1065.9 |
| | VEGETAL | 5.304 | 10.52 | 368.4 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 490.2 | TERRAPLEN | 41.012 | 80.20 | 1146.1 |
| | VEGETAL | 5.395 | 10.70 | 379.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 499.7 | TERRAPLEN | 42.873 | 83.88 | 1229.9 |
| | VEGETAL | 5.483 | 10.88 | 390.0 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 509.2 | TERRAPLEN | 44.755 | 87.63 | 1317.6 |
| | VEGETAL | 5.572 | 11.05 | 401.0 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 518.7 | TERRAPLEN | 46.663 | 91.42 | 1409.0 |
| | VEGETAL | 5.660 | 11.23 | 412.3 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 528.3 | TERRAPLEN | 48.630 | 95.29 | 1504.3 |
| | VEGETAL | 5.750 | 11.41 | 423.7 | | | | |
| 114.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 537.8 | TERRAPLEN | 50.684 | 99.31 | 1603.6 |
| | VEGETAL | 5.840 | 11.59 | 435.3 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 547.3 | TERRAPLEN | 52.687 | 103.37 | 1707.0 |
| | VEGETAL | 5.931 | 11.77 | 447.0 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 556.8 | TERRAPLEN | 54.715 | 107.40 | 1814.4 |
| | VEGETAL | 6.033 | 11.96 | 459.0 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 566.3 | TERRAPLEN | 57.379 | 112.09 | 1926.5 |
| | VEGETAL | 6.171 | 12.20 | 471.2 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 575.9 | TERRAPLEN | 60.826 | 118.20 | 2044.7 |
| | VEGETAL | 6.314 | 12.49 | 483.7 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 585.4 | TERRAPLEN | 64.607 | 125.43 | 2170.1 |
| | VEGETAL | 6.412 | 12.73 | 496.4 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 594.9 | TERRAPLEN | 68.075 | 132.68 | 2302.8 |
| | VEGETAL | 6.544 | 12.96 | 509.4 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 604.4 | TERRAPLEN | 70.721 | 138.80 | 2441.6 |
| | VEGETAL | 6.667 | 13.21 | 522.6 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 614.0 | TERRAPLEN | 72.584 | 143.30 | 2584.9 |
| | VEGETAL | 6.741 | 13.41 | 536.0 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 623.5 | TERRAPLEN | 73.569 | 146.15 | 2731.0 |
| | VEGETAL | 6.766 | 13.51 | 549.5 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 633.0 | TERRAPLEN | 73.913 | 147.48 | 2878.5 |
| | VEGETAL | 6.819 | 13.59 | 563.1 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 642.5 | TERRAPLEN | 74.687 | 148.60 | 3027.1 |
| | VEGETAL | 6.847 | 13.67 | 576.7 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 652.0 | TERRAPLEN | 76.640 | 151.33 | 3178.4 |
| | VEGETAL | 6.902 | 13.75 | 590.5 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 661.6 | TERRAPLEN | 78.968 | 155.61 | 3334.0 |
| | VEGETAL | 6.987 | 13.89 | 604.4 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 671.1 | TERRAPLEN | 81.539 | 160.51 | 3494.6 |
| | VEGETAL | 7.085 | 14.07 | 618.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 144.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 680.6 | TERRAPLEN | 84.334 | 165.87 | 3660.4 |
| | VEGETAL | 7.194 | 14.28 | 632.7 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 690.1 | TERRAPLEN | 87.341 | 171.67 | 3832.1 |
| | VEGETAL | 7.305 | 14.50 | 647.2 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 699.6 | TERRAPLEN | 90.609 | 177.95 | 4010.1 |
| | VEGETAL | 7.422 | 14.73 | 662.0 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 709.2 | TERRAPLEN | 94.182 | 184.79 | 4194.8 |
| | VEGETAL | 7.550 | 14.97 | 676.9 | | | | |
| 152.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 718.7 | TERRAPLEN | 97.973 | 192.16 | 4387.0 |
| | VEGETAL | 7.658 | 15.21 | 692.1 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 728.2 | TERRAPLEN | 101.607 | 199.58 | 4586.6 |
| | VEGETAL | 7.733 | 15.39 | 707.5 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 737.7 | TERRAPLEN | 105.008 | 206.61 | 4793.2 |
| | VEGETAL | 7.809 | 15.54 | 723.1 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 747.3 | TERRAPLEN | 108.193 | 213.20 | 5006.4 |
| | VEGETAL | 7.888 | 15.70 | 738.8 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 756.8 | TERRAPLEN | 111.120 | 219.31 | 5225.7 |
| | VEGETAL | 8.006 | 15.89 | 754.7 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 766.3 | TERRAPLEN | 114.503 | 225.62 | 5451.3 |
| | VEGETAL | 8.160 | 16.17 | 770.8 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 775.8 | TERRAPLEN | 117.653 | 232.16 | 5683.5 |
| | VEGETAL | 8.252 | 16.41 | 787.2 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 785.3 | TERRAPLEN | 120.535 | 238.19 | 5921.7 |
| | VEGETAL | 8.362 | 16.61 | 803.8 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 794.8 | TERRAPLEN | 123.203 | 243.74 | 6165.4 |
| | VEGETAL | 8.471 | 16.83 | 820.7 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 804.3 | TERRAPLEN | 125.558 | 248.76 | 6414.2 |
| | VEGETAL | 8.572 | 17.04 | 837.7 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 813.8 | TERRAPLEN | 127.713 | 253.27 | 6667.4 |
| | VEGETAL | 8.636 | 17.21 | 854.9 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 823.4 | TERRAPLEN | 129.935 | 257.65 | 6925.1 |
| | VEGETAL | 8.683 | 17.32 | 872.2 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 832.9 | TERRAPLEN | 131.958 | 261.89 | 7187.0 |
| | VEGETAL | 8.760 | 17.44 | 889.7 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 842.4 | TERRAPLEN | 133.857 | 265.81 | 7452.8 |
| | VEGETAL | 8.817 | 17.58 | 907.3 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 851.9 | TERRAPLEN | 136.096 | 269.95 | 7722.8 |
| | VEGETAL | 8.883 | 17.70 | 925.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 182.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 861.4 | TERRAPLEN | 136.133 | 272.23 | 7995.0 |
| | VEGETAL | 8.884 | 17.77 | 942.7 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 870.9 | TERRAPLEN | 136.092 | 272.22 | 8267.2 |
| | VEGETAL | 8.889 | 17.77 | 960.5 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 880.4 | TERRAPLEN | 135.923 | 272.01 | 8539.2 |
| | VEGETAL | 8.886 | 17.77 | 978.3 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 890.0 | TERRAPLEN | 135.776 | 271.70 | 8810.9 |
| | VEGETAL | 8.883 | 17.77 | 996.1 | | | | |
| 190.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 899.5 | TERRAPLEN | 135.646 | 271.42 | 9082.3 |
| | VEGETAL | 8.863 | 17.75 | 1013.8 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 909.0 | TERRAPLEN | 135.327 | 270.97 | 9353.3 |
| | VEGETAL | 8.820 | 17.68 | 1031.5 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 918.5 | TERRAPLEN | 134.644 | 269.97 | 9623.3 |
| | VEGETAL | 8.750 | 17.57 | 1049.1 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 928.0 | TERRAPLEN | 133.543 | 268.19 | 9891.5 |
| | VEGETAL | 8.675 | 17.42 | 1066.5 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 937.6 | TERRAPLEN | 132.011 | 265.55 | 10157.0 |
| | VEGETAL | 8.594 | 17.27 | 1083.7 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 947.1 | TERRAPLEN | 130.089 | 262.10 | 10419.1 |
| | VEGETAL | 8.526 | 17.12 | 1100.9 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 956.6 | TERRAPLEN | 127.850 | 257.94 | 10677.1 |
| | VEGETAL | 8.472 | 17.00 | 1117.9 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 966.2 | TERRAPLEN | 125.378 | 253.23 | 10930.3 |
| | VEGETAL | 8.428 | 16.90 | 1134.8 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 975.7 | TERRAPLEN | 122.723 | 248.10 | 11178.4 |
| | VEGETAL | 8.385 | 16.81 | 1151.6 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 985.2 | TERRAPLEN | 119.951 | 242.67 | 11421.1 |
| | VEGETAL | 8.345 | 16.73 | 1168.3 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 994.7 | TERRAPLEN | 117.100 | 237.05 | 11658.1 |
| | VEGETAL | 8.302 | 16.65 | 1185.0 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1004.2 | TERRAPLEN | 114.240 | 231.34 | 11889.5 |
| | VEGETAL | 8.256 | 16.56 | 1201.5 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 1013.8 | TERRAPLEN | 111.403 | 225.64 | 12115.1 |
| | VEGETAL | 8.180 | 16.44 | 1217.9 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1023.3 | TERRAPLEN | 108.908 | 220.31 | 12335.4 |
| | VEGETAL | 8.066 | 16.25 | 1234.2 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1032.8 | TERRAPLEN | 106.838 | 215.75 | 12551.2 |
| | VEGETAL | 7.972 | 16.04 | 1250.2 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 220.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 1042.3 | TERRAPLEN | 104.990 | 211.83 | 12763.0 |
| | VEGETAL | 7.902 | 15.87 | 1266.1 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1051.8 | TERRAPLEN | 103.255 | 208.24 | 12971.2 |
| | VEGETAL | 7.842 | 15.74 | 1281.8 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 4.750 | 9.50 | 1061.3 | TERRAPLEN | 101.618 | 204.87 | 13176.1 |
| | VEGETAL | 7.788 | 15.63 | 1297.5 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 4.749 | 9.50 | 1070.8 | TERRAPLEN | 100.122 | 201.74 | 13377.8 |
| | VEGETAL | 7.738 | 15.53 | 1313.0 | | | | |
| 228.000 | FIRME | 4.747 | 9.50 | 1080.3 | TERRAPLEN | 98.834 | 198.96 | 13576.8 |
| | VEGETAL | 7.691 | 15.43 | 1328.4 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 4.746 | 9.49 | 1089.8 | TERRAPLEN | 97.649 | 196.48 | 13773.3 |
| | VEGETAL | 7.645 | 15.34 | 1343.8 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 4.745 | 9.49 | 1099.3 | TERRAPLEN | 96.294 | 193.94 | 13967.2 |
| | VEGETAL | 7.596 | 15.24 | 1359.0 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 4.744 | 9.49 | 1108.8 | TERRAPLEN | 94.627 | 190.92 | 14158.1 |
| | VEGETAL | 7.540 | 15.14 | 1374.1 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 4.742 | 9.49 | 1118.2 | TERRAPLEN | 92.870 | 187.50 | 14345.6 |
| | VEGETAL | 7.477 | 15.02 | 1389.2 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 4.741 | 9.48 | 1127.7 | TERRAPLEN | 90.963 | 183.83 | 14529.5 |
| | VEGETAL | 7.412 | 14.89 | 1404.1 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1137.2 | TERRAPLEN | 89.132 | 180.09 | 14709.6 |
| | VEGETAL | 7.345 | 14.76 | 1418.8 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1146.7 | TERRAPLEN | 87.184 | 176.32 | 14885.9 |
| | VEGETAL | 7.270 | 14.61 | 1433.4 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1156.2 | TERRAPLEN | 84.945 | 172.13 | 15058.0 |
| | VEGETAL | 7.196 | 14.47 | 1447.9 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1165.7 | TERRAPLEN | 82.802 | 167.75 | 15225.8 |
| | VEGETAL | 7.113 | 14.31 | 1462.2 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1175.1 | TERRAPLEN | 80.604 | 163.41 | 15389.2 |
| | VEGETAL | 7.036 | 14.15 | 1476.3 | | | | |
| 250.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1184.6 | TERRAPLEN | 78.695 | 159.30 | 15548.5 |
| | VEGETAL | 6.960 | 14.00 | 1490.3 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1194.1 | TERRAPLEN | 76.711 | 155.41 | 15703.9 |
| | VEGETAL | 6.886 | 13.85 | 1504.2 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1203.6 | TERRAPLEN | 74.885 | 151.60 | 15855.5 |
| | VEGETAL | 6.818 | 13.70 | 1517.9 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1213.0 | TERRAPLEN | 73.486 | 148.37 | 16003.8 |
| | VEGETAL | 6.764 | 13.58 | 1531.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 258.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1222.5 | TERRAPLEN | 71.987 | 145.47 | 16149.3 |
| | VEGETAL | 6.704 | 13.47 | 1544.9 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1232.0 | TERRAPLEN | 70.259 | 142.25 | 16291.6 |
| | VEGETAL | 6.641 | 13.35 | 1558.3 | | | | |
| 262.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1241.5 | TERRAPLEN | 68.712 | 138.97 | 16430.5 |
| | VEGETAL | 6.577 | 13.22 | 1571.5 | | | | |
| 264.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1251.0 | TERRAPLEN | 67.102 | 135.81 | 16566.3 |
| | VEGETAL | 6.494 | 13.07 | 1584.6 | | | | |
| 266.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1260.4 | TERRAPLEN | 64.988 | 132.09 | 16698.4 |
| | VEGETAL | 6.425 | 12.92 | 1597.5 | | | | |
| 268.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1269.9 | TERRAPLEN | 62.640 | 127.63 | 16826.1 |
| | VEGETAL | 6.332 | 12.76 | 1610.3 | | | | |
| 270.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 1279.4 | TERRAPLEN | 60.398 | 123.04 | 16949.1 |
| | VEGETAL | 6.240 | 12.57 | 1622.8 | | | | |
| 272.000 | FIRME | 4.741 | 9.48 | 1288.9 | TERRAPLEN | 58.311 | 118.71 | 17067.8 |
| | VEGETAL | 6.154 | 12.39 | 1635.2 | | | | |
| 274.000 | FIRME | 4.742 | 9.48 | 1298.4 | TERRAPLEN | 56.325 | 114.64 | 17182.4 |
| | VEGETAL | 6.069 | 12.22 | 1647.4 | | | | |
| 276.000 | FIRME | 4.744 | 9.49 | 1307.9 | TERRAPLEN | 54.372 | 110.70 | 17293.1 |
| | VEGETAL | 5.979 | 12.05 | 1659.5 | | | | |
| 278.000 | FIRME | 4.745 | 9.49 | 1317.3 | TERRAPLEN | 52.395 | 106.77 | 17399.9 |
| | VEGETAL | 5.887 | 11.87 | 1671.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 1326.8 | TERRAPLEN | 50.367 | 102.76 | 17502.7 |
| | VEGETAL | 5.797 | 11.68 | 1683.0 | | | | |
| 282.000 | FIRME | 4.748 | 9.49 | 1336.3 | TERRAPLEN | 48.262 | 98.63 | 17601.3 |
| | VEGETAL | 5.704 | 11.50 | 1694.5 | | | | |
| 284.000 | FIRME | 4.749 | 9.50 | 1345.8 | TERRAPLEN | 46.086 | 94.35 | 17695.7 |
| | VEGETAL | 5.609 | 11.31 | 1705.9 | | | | |
| 286.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1355.3 | TERRAPLEN | 43.837 | 89.92 | 17785.6 |
| | VEGETAL | 5.490 | 11.10 | 1717.0 | | | | |
| 288.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 1364.8 | TERRAPLEN | 41.379 | 85.22 | 17870.8 |
| | VEGETAL | 5.353 | 10.84 | 1727.8 | | | | |
| 290.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1374.3 | TERRAPLEN | 38.801 | 80.18 | 17951.0 |
| | VEGETAL | 5.236 | 10.59 | 1738.4 | | | | |
| 292.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1383.8 | TERRAPLEN | 36.282 | 75.08 | 18026.1 |
| | VEGETAL | 5.149 | 10.39 | 1748.8 | | | | |
| 294.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1393.4 | TERRAPLEN | 33.887 | 70.17 | 18096.2 |
| | VEGETAL | 5.067 | 10.22 | 1759.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 296.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 1402.9 | TERRAPLEN | 31.631 | 65.52 | 18161.7 |
| | VEGETAL | 4.972 | 10.04 | 1769.0 | | | | |
| 298.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1412.4 | TERRAPLEN | 29.576 | 61.21 | 18222.9 |
| | VEGETAL | 4.855 | 9.83 | 1778.9 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1421.9 | TERRAPLEN | 27.983 | 57.56 | 18280.5 |
| | VEGETAL | 4.749 | 9.60 | 1788.5 | | | | |
| 302.000 | FIRME | 4.763 | 9.52 | 1431.4 | TERRAPLEN | 26.783 | 54.77 | 18335.3 |
| | VEGETAL | 4.670 | 9.42 | 1797.9 | | | | |
| 304.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 1441.0 | TERRAPLEN | 25.700 | 52.48 | 18387.8 |
| | VEGETAL | 4.603 | 9.27 | 1807.1 | | | | |
| 306.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 1450.5 | TERRAPLEN | 24.710 | 50.41 | 18438.2 |
| | VEGETAL | 4.550 | 9.15 | 1816.3 | | | | |
| 308.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 1460.0 | TERRAPLEN | 23.929 | 48.64 | 18486.8 |
| | VEGETAL | 4.510 | 9.06 | 1825.4 | | | | |
| 310.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 1469.5 | TERRAPLEN | 23.621 | 47.55 | 18534.4 |
| | VEGETAL | 4.487 | 9.00 | 1834.4 | | | | |
| 312.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1479.1 | TERRAPLEN | 23.033 | 46.65 | 18581.0 |
| | VEGETAL | 4.453 | 8.94 | 1843.3 | | | | |
| 314.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1488.6 | TERRAPLEN | 22.270 | 45.30 | 18626.3 |
| | VEGETAL | 4.409 | 8.86 | 1852.2 | | | | |
| 316.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1498.1 | TERRAPLEN | 21.539 | 43.81 | 18670.1 |
| | VEGETAL | 4.366 | 8.78 | 1860.9 | | | | |
| 318.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1507.6 | TERRAPLEN | 20.764 | 42.30 | 18712.4 |
| | VEGETAL | 4.322 | 8.69 | 1869.6 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1517.1 | TERRAPLEN | 20.059 | 40.82 | 18753.2 |
| | VEGETAL | 4.279 | 8.60 | 1878.2 | | | | |
| 322.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1526.7 | TERRAPLEN | 19.277 | 39.34 | 18792.6 |
| | VEGETAL | 4.232 | 8.51 | 1886.7 | | | | |
| 324.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 1536.2 | TERRAPLEN | 18.511 | 37.79 | 18830.4 |
| | VEGETAL | 4.186 | 8.42 | 1895.2 | | | | |
| 326.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 1545.7 | TERRAPLEN | 17.772 | 36.28 | 18866.7 |
| | VEGETAL | 4.142 | 8.33 | 1903.5 | | | | |
| 328.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1555.2 | TERRAPLEN | 17.106 | 34.88 | 18901.5 |
| | VEGETAL | 4.100 | 8.24 | 1911.7 | | | | |
| 330.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1564.7 | TERRAPLEN | 16.413 | 33.52 | 18935.1 |
| | VEGETAL | 4.057 | 8.16 | 1919.9 | | | | |
| 332.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1574.2 | TERRAPLEN | 15.749 | 32.16 | 18967.2 |
| | VEGETAL | 4.015 | 8.07 | 1928.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 334.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1583.7 | TERRAPLEN | 15.104 | 30.85 | 18998.1 |
| | VEGETAL | 3.974 | 7.99 | 1935.9 | | | | |
| 336.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1593.3 | TERRAPLEN | 14.438 | 29.54 | 19027.6 |
| | VEGETAL | 3.931 | 7.90 | 1943.8 | | | | |
| 338.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1602.8 | TERRAPLEN | 13.780 | 28.22 | 19055.8 |
| | VEGETAL | 3.888 | 7.82 | 1951.7 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1612.3 | TERRAPLEN | 13.244 | 27.02 | 19082.8 |
| | VEGETAL | 3.852 | 7.74 | 1959.4 | | | | |
| 342.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1621.8 | TERRAPLEN | 12.686 | 25.93 | 19108.8 |
| | VEGETAL | 3.813 | 7.67 | 1967.1 | | | | |
| 344.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1631.3 | TERRAPLEN | 12.118 | 24.80 | 19133.6 |
| | VEGETAL | 3.777 | 7.59 | 1974.7 | | | | |
| 346.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1640.8 | TERRAPLEN | 11.599 | 23.72 | 19157.3 |
| | VEGETAL | 3.738 | 7.52 | 1982.2 | | | | |
| 348.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1650.3 | TERRAPLEN | 10.964 | 22.56 | 19179.9 |
| | VEGETAL | 3.702 | 7.44 | 1989.6 | | | | |
| 350.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1659.8 | TERRAPLEN | 10.481 | 21.44 | 19201.3 |
| | VEGETAL | 3.656 | 7.36 | 1997.0 | | | | |
| 352.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1669.3 | TERRAPLEN | 9.443 | 19.92 | 19221.2 |
| | VEGETAL | 3.590 | 7.25 | 2004.2 | | | | |
| 354.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1678.8 | TERRAPLEN | 8.261 | 17.70 | 19238.9 |
| | VEGETAL | 3.507 | 7.10 | 2011.3 | | | | |
| 356.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1688.3 | TERRAPLEN | 8.070 | 16.33 | 19255.3 |
| | VEGETAL | 3.492 | 7.00 | 2018.3 | | | | |
| 358.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1697.9 | TERRAPLEN | 8.199 | 16.27 | 19271.5 |
| | VEGETAL | 3.501 | 6.99 | 2025.3 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1707.4 | TERRAPLEN | 7.310 | 15.51 | 19287.0 |
| | VEGETAL | 3.456 | 6.96 | 2032.3 | | | | |
| 362.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1716.9 | TERRAPLEN | 8.404 | 15.71 | 19302.8 |
| | VEGETAL | 3.513 | 6.97 | 2039.2 | | | | |
| 364.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1726.4 | TERRAPLEN | 9.703 | 18.11 | 19320.9 |
| | VEGETAL | 3.552 | 7.06 | 2046.3 | | | | |
| 366.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1735.9 | TERRAPLEN | 10.549 | 20.25 | 19341.1 |
| | VEGETAL | 3.612 | 7.16 | 2053.5 | | | | |
| 368.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1745.4 | TERRAPLEN | 10.967 | 21.52 | 19362.6 |
| | VEGETAL | 3.659 | 7.27 | 2060.7 | | | | |
| 370.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1754.9 | TERRAPLEN | 11.065 | 22.03 | 19384.7 |
| | VEGETAL | 3.707 | 7.37 | 2068.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 372.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1764.4 | TERRAPLEN | 10.942 | 22.01 | 19406.7 |
| | VEGETAL | 3.703 | 7.41 | 2075.5 | | | | |
| 374.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1773.9 | TERRAPLEN | 10.879 | 21.82 | 19428.5 |
| | VEGETAL | 3.693 | 7.40 | 2082.9 | | | | |
| 376.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1783.4 | TERRAPLEN | 10.880 | 21.76 | 19450.3 |
| | VEGETAL | 3.697 | 7.39 | 2090.3 | | | | |
| 378.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1792.9 | TERRAPLEN | 10.858 | 21.74 | 19472.0 |
| | VEGETAL | 3.695 | 7.39 | 2097.7 | | | | |
| 380.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1802.4 | TERRAPLEN | 10.768 | 21.63 | 19493.6 |
| | VEGETAL | 3.692 | 7.39 | 2105.1 | | | | |
| 382.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1812.0 | TERRAPLEN | 10.604 | 21.37 | 19515.0 |
| | VEGETAL | 3.678 | 7.37 | 2112.4 | | | | |
| 383.440 | FIRME | 4.755 | 6.85 | 1818.8 | TERRAPLEN | 10.453 | 15.16 | 19530.2 |
| | VEGETAL | 3.665 | 5.29 | 2117.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 2 : ENLACE NORTE
EJE : 5 : ENLACE NORTE - RAMAL 2

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1818.8 |
| REVES CUNETA | 0.6 |
| D TIERRA | 32.5 |
| TERRAPLEN | 19530.2 |
| VEGETAL | 2117.7 |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.751 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 340.233 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 13.809 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 9.5 | TERRAPLEN | 346.542 | 686.77 | 686.8 |
| | VEGETAL | 13.884 | 27.69 | 27.7 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 19.0 | TERRAPLEN | 352.834 | 699.38 | 1386.2 |
| | VEGETAL | 13.966 | 27.85 | 55.5 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 28.5 | TERRAPLEN | 359.066 | 711.90 | 2098.1 |
| | VEGETAL | 14.044 | 28.01 | 83.6 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 38.0 | TERRAPLEN | 364.965 | 724.03 | 2822.1 |
| | VEGETAL | 14.092 | 28.14 | 111.7 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 47.5 | TERRAPLEN | 368.736 | 733.70 | 3555.8 |
| | VEGETAL | 14.018 | 28.11 | 139.8 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 57.0 | TERRAPLEN | 369.588 | 738.32 | 4294.1 |
| | VEGETAL | 13.945 | 27.96 | 167.8 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 66.5 | TERRAPLEN | 367.657 | 737.24 | 5031.4 |
| | VEGETAL | 13.875 | 27.82 | 195.6 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 76.0 | TERRAPLEN | 363.066 | 730.72 | 5762.1 |
| | VEGETAL | 13.805 | 27.68 | 223.3 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 85.5 | TERRAPLEN | 356.163 | 719.23 | 6481.3 |
| | VEGETAL | 13.740 | 27.55 | 250.8 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 95.0 | TERRAPLEN | 348.973 | 705.14 | 7186.4 |
| | VEGETAL | 13.749 | 27.49 | 278.3 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 104.5 | TERRAPLEN | 350.476 | 699.45 | 7885.9 |
| | VEGETAL | 13.759 | 27.51 | 305.8 | | | | |
| 24.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 114.0 | TERRAPLEN | 353.146 | 703.62 | 8589.5 |
| | VEGETAL | 13.768 | 27.53 | 333.3 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 123.5 | TERRAPLEN | 354.942 | 708.09 | 9297.6 |
| | VEGETAL | 13.776 | 27.54 | 360.9 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 133.0 | TERRAPLEN | 355.726 | 710.67 | 10008.3 |
| | VEGETAL | 13.778 | 27.55 | 388.4 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 142.5 | TERRAPLEN | 356.933 | 712.66 | 10720.9 |
| | VEGETAL | 13.759 | 27.54 | 416.0 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 152.0 | TERRAPLEN | 359.847 | 716.78 | 11437.7 |
| | VEGETAL | 13.729 | 27.49 | 443.5 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 161.5 | TERRAPLEN | 365.268 | 725.12 | 12162.8 |
| | VEGETAL | 13.733 | 27.46 | 470.9 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 171.0 | TERRAPLEN | 372.031 | 737.30 | 12900.1 |
| | VEGETAL | 13.836 | 27.57 | 498.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 180.5 | TERRAPLEN | 378.556 | 750.59 | 13650.7 |
| | VEGETAL | 13.939 | 27.77 | 526.3 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 190.0 | TERRAPLEN | 384.659 | 763.22 | 14413.9 |
| | VEGETAL | 14.043 | 27.98 | 554.2 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 199.5 | TERRAPLEN | 390.455 | 775.11 | 15189.0 |
| | VEGETAL | 14.147 | 28.19 | 582.4 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 209.0 | TERRAPLEN | 395.785 | 786.24 | 15975.3 |
| | VEGETAL | 14.243 | 28.39 | 610.8 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 218.5 | TERRAPLEN | 400.514 | 796.30 | 16771.6 |
| | VEGETAL | 14.310 | 28.55 | 639.4 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 228.0 | TERRAPLEN | 404.557 | 805.07 | 17576.6 |
| | VEGETAL | 14.376 | 28.69 | 668.1 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 237.5 | TERRAPLEN | 407.897 | 812.45 | 18389.1 |
| | VEGETAL | 14.430 | 28.81 | 696.9 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 247.0 | TERRAPLEN | 410.632 | 818.53 | 19207.6 |
| | VEGETAL | 14.493 | 28.92 | 725.8 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 256.5 | TERRAPLEN | 412.913 | 823.54 | 20031.2 |
| | VEGETAL | 14.546 | 29.04 | 754.8 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 266.0 | TERRAPLEN | 414.636 | 827.55 | 20858.7 |
| | VEGETAL | 14.584 | 29.13 | 784.0 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 275.5 | TERRAPLEN | 415.903 | 830.54 | 21689.3 |
| | VEGETAL | 14.642 | 29.23 | 813.2 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 285.0 | TERRAPLEN | 416.831 | 832.73 | 22522.0 |
| | VEGETAL | 14.690 | 29.33 | 842.5 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 294.5 | TERRAPLEN | 417.128 | 833.96 | 23356.0 |
| | VEGETAL | 14.722 | 29.41 | 871.9 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 304.0 | TERRAPLEN | 416.673 | 833.80 | 24189.8 |
| | VEGETAL | 14.742 | 29.46 | 901.4 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 313.5 | TERRAPLEN | 415.577 | 832.25 | 25022.0 |
| | VEGETAL | 14.763 | 29.50 | 930.9 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 323.0 | TERRAPLEN | 413.755 | 829.33 | 25851.3 |
| | VEGETAL | 14.702 | 29.47 | 960.4 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 332.5 | TERRAPLEN | 411.823 | 825.58 | 26676.9 |
| | VEGETAL | 14.708 | 29.41 | 989.8 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 342.0 | TERRAPLEN | 408.593 | 820.42 | 27497.3 |
| | VEGETAL | 14.637 | 29.35 | 1019.1 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 351.5 | TERRAPLEN | 405.753 | 814.35 | 28311.7 |
| | VEGETAL | 14.616 | 29.25 | 1048.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 361.0 | TERRAPLEN | 403.260 | 809.01 | 29120.7 |
| | VEGETAL | 14.558 | 29.17 | 1077.5 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 370.5 | TERRAPLEN | 400.962 | 804.22 | 29924.9 |
| | VEGETAL | 14.536 | 29.09 | 1106.6 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 380.0 | TERRAPLEN | 398.388 | 799.35 | 30724.3 |
| | VEGETAL | 14.514 | 29.05 | 1135.7 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 389.5 | TERRAPLEN | 395.543 | 793.93 | 31518.2 |
| | VEGETAL | 14.490 | 29.00 | 1164.7 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 399.0 | TERRAPLEN | 392.678 | 788.22 | 32306.4 |
| | VEGETAL | 14.465 | 28.95 | 1193.7 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 408.5 | TERRAPLEN | 390.547 | 783.23 | 33089.6 |
| | VEGETAL | 14.438 | 28.90 | 1222.6 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 418.0 | TERRAPLEN | 389.194 | 779.74 | 33869.4 |
| | VEGETAL | 14.411 | 28.85 | 1251.4 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 427.5 | TERRAPLEN | 388.097 | 777.29 | 34646.7 |
| | VEGETAL | 14.382 | 28.79 | 1280.2 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 437.1 | TERRAPLEN | 386.950 | 775.05 | 35421.7 |
| | VEGETAL | 14.348 | 28.73 | 1308.9 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 446.6 | TERRAPLEN | 385.997 | 772.95 | 36194.7 |
| | VEGETAL | 14.312 | 28.66 | 1337.6 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 456.1 | TERRAPLEN | 385.204 | 771.20 | 36965.9 |
| | VEGETAL | 14.274 | 28.59 | 1366.2 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 465.6 | TERRAPLEN | 384.523 | 769.73 | 37735.6 |
| | VEGETAL | 14.250 | 28.52 | 1394.7 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 475.1 | TERRAPLEN | 383.484 | 768.01 | 38503.6 |
| | VEGETAL | 14.229 | 28.48 | 1423.2 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 484.6 | TERRAPLEN | 382.018 | 765.50 | 39269.1 |
| | VEGETAL | 14.205 | 28.43 | 1451.6 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 494.1 | TERRAPLEN | 380.101 | 762.12 | 40031.2 |
| | VEGETAL | 14.170 | 28.37 | 1480.0 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 503.7 | TERRAPLEN | 377.746 | 757.85 | 40789.1 |
| | VEGETAL | 14.124 | 28.29 | 1508.3 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 513.2 | TERRAPLEN | 375.019 | 752.76 | 41541.8 |
| | VEGETAL | 14.070 | 28.19 | 1536.5 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 522.7 | TERRAPLEN | 371.794 | 746.81 | 42288.6 |
| | VEGETAL | 14.008 | 28.08 | 1564.6 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 532.2 | TERRAPLEN | 365.673 | 737.47 | 43026.1 |
| | VEGETAL | 13.789 | 27.80 | 1592.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 541.8 | TERRAPLEN | 358.324 | 724.00 | 43750.1 |
| | VEGETAL | 13.576 | 27.37 | 1619.7 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 551.3 | TERRAPLEN | 349.408 | 707.73 | 44457.8 |
| | VEGETAL | 13.414 | 26.99 | 1646.7 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 560.8 | TERRAPLEN | 339.799 | 689.21 | 45147.1 |
| | VEGETAL | 13.259 | 26.67 | 1673.4 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 570.3 | TERRAPLEN | 331.469 | 671.27 | 45818.3 |
| | VEGETAL | 13.119 | 26.38 | 1699.8 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 579.8 | TERRAPLEN | 321.422 | 652.89 | 46471.2 |
| | VEGETAL | 12.936 | 26.05 | 1725.8 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 589.4 | TERRAPLEN | 311.081 | 632.50 | 47103.7 |
| | VEGETAL | 12.752 | 25.69 | 1751.5 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 598.9 | TERRAPLEN | 300.511 | 611.59 | 47715.3 |
| | VEGETAL | 12.564 | 25.32 | 1776.8 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 608.4 | TERRAPLEN | 289.873 | 590.38 | 48305.7 |
| | VEGETAL | 12.371 | 24.94 | 1801.7 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 617.9 | TERRAPLEN | 279.340 | 569.21 | 48874.9 |
| | VEGETAL | 12.171 | 24.54 | 1826.3 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 627.4 | TERRAPLEN | 268.927 | 548.27 | 49423.2 |
| | VEGETAL | 11.972 | 24.14 | 1850.4 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 636.9 | TERRAPLEN | 258.667 | 527.59 | 49950.8 |
| | VEGETAL | 11.774 | 23.75 | 1874.2 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 646.4 | TERRAPLEN | 248.570 | 507.24 | 50458.0 |
| | VEGETAL | 11.579 | 23.35 | 1897.5 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 655.9 | TERRAPLEN | 238.655 | 487.23 | 50945.2 |
| | VEGETAL | 11.385 | 22.96 | 1920.5 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 665.4 | TERRAPLEN | 228.933 | 467.59 | 51412.8 |
| | VEGETAL | 11.192 | 22.58 | 1943.1 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 675.0 | TERRAPLEN | 219.428 | 448.36 | 51861.2 |
| | VEGETAL | 11.001 | 22.19 | 1965.3 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 684.5 | TERRAPLEN | 210.167 | 429.59 | 52290.8 |
| | VEGETAL | 10.812 | 21.81 | 1987.1 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 694.0 | TERRAPLEN | 201.156 | 411.32 | 52702.1 |
| | VEGETAL | 10.625 | 21.44 | 2008.5 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 703.5 | TERRAPLEN | 192.437 | 393.59 | 53095.7 |
| | VEGETAL | 10.445 | 21.07 | 2029.6 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 713.0 | TERRAPLEN | 185.885 | 378.32 | 53474.0 |
| | VEGETAL | 10.320 | 20.77 | 2050.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 722.5 | TERRAPLEN | 181.479 | 367.36 | 53841.4 |
| | VEGETAL | 10.196 | 20.52 | 2070.9 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 732.0 | TERRAPLEN | 178.312 | 359.79 | 54201.2 |
| | VEGETAL | 10.075 | 20.27 | 2091.1 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 741.5 | TERRAPLEN | 175.871 | 354.18 | 54555.3 |
| | VEGETAL | 9.992 | 20.07 | 2111.2 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 751.0 | TERRAPLEN | 173.624 | 349.49 | 54904.8 |
| | VEGETAL | 9.933 | 19.92 | 2131.1 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 760.5 | TERRAPLEN | 171.517 | 345.14 | 55250.0 |
| | VEGETAL | 9.875 | 19.81 | 2150.9 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 770.0 | TERRAPLEN | 169.547 | 341.06 | 55591.0 |
| | VEGETAL | 9.821 | 19.70 | 2170.6 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 779.5 | TERRAPLEN | 167.712 | 337.26 | 55928.3 |
| | VEGETAL | 9.770 | 19.59 | 2190.2 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 789.0 | TERRAPLEN | 166.014 | 333.73 | 56262.0 |
| | VEGETAL | 9.723 | 19.49 | 2209.7 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 798.6 | TERRAPLEN | 164.402 | 330.42 | 56592.4 |
| | VEGETAL | 9.656 | 19.38 | 2229.1 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 808.1 | TERRAPLEN | 162.700 | 327.10 | 56919.5 |
| | VEGETAL | 9.545 | 19.20 | 2248.3 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 7.256 | 12.01 | 820.1 | TERRAPLEN | 195.271 | 357.97 | 57277.5 |
| | VEGETAL | 10.823 | 20.37 | 2268.7 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 7.256 | 14.51 | 834.6 | TERRAPLEN | 193.527 | 388.80 | 57666.3 |
| | VEGETAL | 10.802 | 21.62 | 2290.3 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 7.257 | 14.51 | 849.1 | TERRAPLEN | 192.480 | 386.01 | 58052.3 |
| | VEGETAL | 10.798 | 21.60 | 2311.9 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 7.257 | 14.51 | 863.6 | TERRAPLEN | 191.946 | 384.43 | 58436.8 |
| | VEGETAL | 10.793 | 21.59 | 2333.5 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 7.258 | 14.52 | 878.1 | TERRAPLEN | 191.749 | 383.69 | 58820.4 |
| | VEGETAL | 10.788 | 21.58 | 2355.1 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 7.259 | 14.52 | 892.7 | TERRAPLEN | 191.231 | 382.98 | 59203.4 |
| | VEGETAL | 10.708 | 21.50 | 2376.6 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 7.259 | 14.52 | 907.2 | TERRAPLEN | 189.273 | 380.50 | 59583.9 |
| | VEGETAL | 10.594 | 21.30 | 2397.9 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 7.260 | 14.52 | 921.7 | TERRAPLEN | 186.080 | 375.35 | 59959.3 |
| | VEGETAL | 10.479 | 21.07 | 2418.9 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 7.261 | 14.52 | 936.2 | TERRAPLEN | 181.768 | 367.85 | 60327.1 |
| | VEGETAL | 10.362 | 20.84 | 2439.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190.000 | FIRME | 7.262 | 14.52 | 950.7 | TERRAPLEN | 176.862 | 358.63 | 60685.8 |
| | VEGETAL | 10.250 | 20.61 | 2460.4 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 7.262 | 14.52 | 965.3 | TERRAPLEN | 171.901 | 348.76 | 61034.5 |
| | VEGETAL | 10.131 | 20.38 | 2480.8 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 7.263 | 14.53 | 979.8 | TERRAPLEN | 166.832 | 338.73 | 61373.3 |
| | VEGETAL | 10.016 | 20.15 | 2500.9 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 7.264 | 14.53 | 994.3 | TERRAPLEN | 161.643 | 328.47 | 61701.7 |
| | VEGETAL | 9.904 | 19.92 | 2520.8 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 7.263 | 14.53 | 1008.8 | TERRAPLEN | 156.196 | 317.84 | 62019.6 |
| | VEGETAL | 9.795 | 19.70 | 2540.5 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 7.261 | 14.52 | 1023.4 | TERRAPLEN | 150.197 | 306.39 | 62326.0 |
| | VEGETAL | 9.687 | 19.48 | 2560.0 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 7.259 | 14.52 | 1037.9 | TERRAPLEN | 143.740 | 293.94 | 62619.9 |
| | VEGETAL | 9.622 | 19.31 | 2579.3 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 7.257 | 14.52 | 1052.4 | TERRAPLEN | 136.792 | 280.53 | 62900.4 |
| | VEGETAL | 9.429 | 19.05 | 2598.4 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 7.255 | 14.51 | 1066.9 | TERRAPLEN | 130.077 | 266.87 | 63167.3 |
| | VEGETAL | 9.239 | 18.67 | 2617.0 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 7.253 | 14.51 | 1081.4 | TERRAPLEN | 123.590 | 253.67 | 63421.0 |
| | VEGETAL | 9.051 | 18.29 | 2635.3 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 7.251 | 14.50 | 1095.9 | TERRAPLEN | 117.341 | 240.93 | 63661.9 |
| | VEGETAL | 8.866 | 17.92 | 2653.2 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 7.250 | 14.50 | 1110.4 | TERRAPLEN | 111.324 | 228.67 | 63890.6 |
| | VEGETAL | 8.685 | 17.55 | 2670.8 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 7.248 | 14.50 | 1124.9 | TERRAPLEN | 105.544 | 216.87 | 64107.4 |
| | VEGETAL | 8.508 | 17.19 | 2688.0 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 7.250 | 14.50 | 1139.4 | TERRAPLEN | 99.978 | 205.52 | 64313.0 |
| | VEGETAL | 8.336 | 16.84 | 2704.8 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 7.252 | 14.50 | 1153.9 | TERRAPLEN | 94.647 | 194.62 | 64507.6 |
| | VEGETAL | 8.168 | 16.50 | 2721.3 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 7.255 | 14.51 | 1168.4 | TERRAPLEN | 89.555 | 184.20 | 64691.8 |
| | VEGETAL | 8.004 | 16.17 | 2737.5 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 7.258 | 14.51 | 1182.9 | TERRAPLEN | 84.703 | 174.26 | 64866.0 |
| | VEGETAL | 7.845 | 15.85 | 2753.4 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 7.261 | 14.52 | 1197.5 | TERRAPLEN | 80.083 | 164.79 | 65030.8 |
| | VEGETAL | 7.690 | 15.54 | 2768.9 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 7.264 | 14.53 | 1212.0 | TERRAPLEN | 75.686 | 155.77 | 65186.6 |
| | VEGETAL | 7.539 | 15.23 | 2784.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228.000 | FIRME | 7.263 | 14.53 | 1226.5 | TERRAPLEN | 71.495 | 147.18 | 65333.8 |
| | VEGETAL | 7.391 | 14.93 | 2799.1 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 7.261 | 14.52 | 1241.0 | TERRAPLEN | 67.515 | 139.01 | 65472.8 |
| | VEGETAL | 7.248 | 14.64 | 2813.7 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 7.260 | 14.52 | 1255.6 | TERRAPLEN | 63.744 | 131.26 | 65604.0 |
| | VEGETAL | 7.109 | 14.36 | 2828.0 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 7.259 | 14.52 | 1270.1 | TERRAPLEN | 60.135 | 123.88 | 65727.9 |
| | VEGETAL | 6.970 | 14.08 | 2842.1 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 7.258 | 14.52 | 1284.6 | TERRAPLEN | 56.440 | 116.58 | 65844.5 |
| | VEGETAL | 6.802 | 13.77 | 2855.9 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 7.257 | 14.52 | 1299.1 | TERRAPLEN | 51.327 | 107.77 | 65952.3 |
| | VEGETAL | 6.586 | 13.39 | 2869.3 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 7.256 | 14.51 | 1313.6 | TERRAPLEN | 45.356 | 96.68 | 66048.9 |
| | VEGETAL | 6.371 | 12.96 | 2882.2 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 7.256 | 14.51 | 1328.1 | TERRAPLEN | 39.565 | 84.92 | 66133.9 |
| | VEGETAL | 6.158 | 12.53 | 2894.8 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 7.257 | 14.51 | 1342.6 | TERRAPLEN | 33.897 | 73.46 | 66207.3 |
| | VEGETAL | 5.943 | 12.10 | 2906.9 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 7.261 | 14.52 | 1357.2 | TERRAPLEN | 28.300 | 62.20 | 66269.5 |
| | VEGETAL | 5.721 | 11.66 | 2918.5 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 7.266 | 14.53 | 1371.7 | TERRAPLEN | 22.882 | 51.18 | 66320.7 |
| | VEGETAL | 5.496 | 11.22 | 2929.8 | | | | |
| 250.000 | FIRME | 7.271 | 14.54 | 1386.2 | TERRAPLEN | 17.645 | 40.53 | 66361.2 |
| | VEGETAL | 5.263 | 10.76 | 2940.5 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 7.275 | 14.55 | 1400.8 | TERRAPLEN | 12.609 | 30.25 | 66391.5 |
| | VEGETAL | 5.012 | 10.27 | 2950.8 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 7.280 | 14.56 | 1415.3 | TERRAPLEN | 7.805 | 20.41 | 66411.9 |
| | VEGETAL | 4.756 | 9.77 | 2960.6 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 7.257 | 14.54 | 1429.9 | TERRAPLEN | 3.271 | 11.08 | 66423.0 |
| | VEGETAL | 4.504 | 9.26 | 2969.8 | | | | |
| 258.000 | FIRME | 7.039 | 14.30 | 1444.2 | D TIERRA | 0.838 | 0.84 | 0.8 |
| | TERRAPLEN | 0.002 | 3.27 | 66426.3 | VEGETAL | 4.257 | 8.76 | 2978.6 |
| 259.056 | FIRME | 6.761 | 7.29 | 1451.4 | REVES CUNETA | 0.099 | 0.05 | 0.1 |
| | D TIERRA | 2.855 | 1.95 | 2.8 | VEGETAL | 4.183 | 4.46 | 2983.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 6 : ENLACE CENTRO - RAMAL 1

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1451.4 |
| D TIERRA | 2.8 |
| TERRAPLEN | 66426.3 |
| VEGETAL | 2983.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.751 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 81.494 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 7.029 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 9.5 | TERRAPLEN | 86.196 | 167.69 | 167.7 |
| | VEGETAL | 7.202 | 14.23 | 14.2 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 19.0 | TERRAPLEN | 90.992 | 177.19 | 344.9 |
| | VEGETAL | 7.373 | 14.58 | 28.8 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 28.5 | TERRAPLEN | 95.876 | 186.87 | 531.7 |
| | VEGETAL | 7.544 | 14.92 | 43.7 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 38.0 | TERRAPLEN | 100.883 | 196.76 | 728.5 |
| | VEGETAL | 7.714 | 15.26 | 59.0 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 47.5 | TERRAPLEN | 106.073 | 206.96 | 935.5 |
| | VEGETAL | 7.886 | 15.60 | 74.6 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 57.1 | TERRAPLEN | 111.436 | 217.51 | 1153.0 |
| | VEGETAL | 8.060 | 15.95 | 90.5 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 66.6 | TERRAPLEN | 116.976 | 228.41 | 1381.4 |
| | VEGETAL | 8.235 | 16.29 | 106.8 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 76.1 | TERRAPLEN | 122.597 | 239.57 | 1621.0 |
| | VEGETAL | 8.380 | 16.62 | 123.4 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.763 | 9.52 | 85.6 | TERRAPLEN | 127.733 | 250.33 | 1871.3 |
| | VEGETAL | 8.471 | 16.85 | 140.3 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.765 | 9.53 | 95.2 | TERRAPLEN | 132.150 | 259.88 | 2131.2 |
| | VEGETAL | 8.540 | 17.01 | 157.3 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 104.7 | TERRAPLEN | 136.269 | 268.42 | 2399.6 |
| | VEGETAL | 8.625 | 17.17 | 174.5 | | | | |
| 24.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 114.2 | TERRAPLEN | 140.109 | 276.38 | 2676.0 |
| | VEGETAL | 8.723 | 17.35 | 191.8 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.762 | 9.53 | 123.7 | TERRAPLEN | 143.868 | 283.98 | 2959.9 |
| | VEGETAL | 8.837 | 17.56 | 209.4 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 133.3 | TERRAPLEN | 147.641 | 291.51 | 3251.4 |
| | VEGETAL | 8.956 | 17.79 | 227.2 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 142.8 | TERRAPLEN | 151.471 | 299.11 | 3550.6 |
| | VEGETAL | 9.078 | 18.03 | 245.2 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 152.3 | TERRAPLEN | 154.868 | 306.34 | 3856.9 |
| | VEGETAL | 9.202 | 18.28 | 263.5 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 161.8 | TERRAPLEN | 157.504 | 312.37 | 4169.3 |
| | VEGETAL | 9.326 | 18.53 | 282.0 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 171.3 | TERRAPLEN | 159.317 | 316.82 | 4486.1 |
| | VEGETAL | 9.450 | 18.78 | 300.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 180.9 | TERRAPLEN | 160.259 | 319.58 | 4805.7 |
| | VEGETAL | 9.569 | 19.02 | 319.8 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 190.4 | TERRAPLEN | 157.022 | 317.28 | 5122.9 |
| | VEGETAL | 9.574 | 19.14 | 338.9 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 199.9 | TERRAPLEN | 155.827 | 312.85 | 5435.8 |
| | VEGETAL | 9.537 | 19.11 | 358.1 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 209.4 | TERRAPLEN | 154.854 | 310.68 | 5746.5 |
| | VEGETAL | 9.487 | 19.02 | 377.1 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 218.9 | TERRAPLEN | 154.120 | 308.97 | 6055.5 |
| | VEGETAL | 9.437 | 18.92 | 396.0 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 228.5 | TERRAPLEN | 153.639 | 307.76 | 6363.2 |
| | VEGETAL | 9.389 | 18.83 | 414.8 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 238.0 | TERRAPLEN | 153.399 | 307.04 | 6670.2 |
| | VEGETAL | 9.342 | 18.73 | 433.6 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 247.5 | TERRAPLEN | 153.380 | 306.78 | 6977.0 |
| | VEGETAL | 9.294 | 18.64 | 452.2 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 257.0 | TERRAPLEN | 153.496 | 306.88 | 7283.9 |
| | VEGETAL | 9.253 | 18.55 | 470.7 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 266.5 | TERRAPLEN | 153.611 | 307.11 | 7591.0 |
| | VEGETAL | 9.262 | 18.51 | 489.3 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 276.1 | TERRAPLEN | 153.567 | 307.18 | 7898.2 |
| | VEGETAL | 9.267 | 18.53 | 507.8 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 285.6 | TERRAPLEN | 153.371 | 306.94 | 8205.1 |
| | VEGETAL | 9.268 | 18.53 | 526.3 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 295.1 | TERRAPLEN | 153.008 | 306.38 | 8511.5 |
| | VEGETAL | 9.266 | 18.53 | 544.9 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 304.6 | TERRAPLEN | 152.489 | 305.50 | 8817.0 |
| | VEGETAL | 9.259 | 18.52 | 563.4 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 314.1 | TERRAPLEN | 151.870 | 304.36 | 9121.4 |
| | VEGETAL | 9.280 | 18.54 | 581.9 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 323.7 | TERRAPLEN | 151.312 | 303.18 | 9424.5 |
| | VEGETAL | 9.326 | 18.61 | 600.5 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 333.2 | TERRAPLEN | 150.791 | 302.10 | 9726.6 |
| | VEGETAL | 9.367 | 18.69 | 619.2 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 342.7 | TERRAPLEN | 150.305 | 301.10 | 10027.7 |
| | VEGETAL | 9.402 | 18.77 | 638.0 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 352.2 | TERRAPLEN | 149.826 | 300.13 | 10327.9 |
| | VEGETAL | 9.433 | 18.83 | 656.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 361.8 | TERRAPLEN | 149.346 | 299.17 | 10627.0 |
| | VEGETAL | 9.457 | 18.89 | 675.7 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 371.3 | TERRAPLEN | 148.839 | 298.19 | 10925.2 |
| | VEGETAL | 9.475 | 18.93 | 694.6 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 380.8 | TERRAPLEN | 149.742 | 298.58 | 11223.8 |
| | VEGETAL | 9.341 | 18.82 | 713.5 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 390.4 | TERRAPLEN | 151.000 | 300.74 | 11524.6 |
| | VEGETAL | 9.362 | 18.70 | 732.2 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 399.9 | TERRAPLEN | 152.036 | 303.04 | 11827.6 |
| | VEGETAL | 9.391 | 18.75 | 750.9 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 409.4 | TERRAPLEN | 152.826 | 304.86 | 12132.5 |
| | VEGETAL | 9.414 | 18.80 | 769.7 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 418.9 | TERRAPLEN | 153.339 | 306.17 | 12438.6 |
| | VEGETAL | 9.426 | 18.84 | 788.6 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 428.5 | TERRAPLEN | 153.578 | 306.92 | 12745.5 |
| | VEGETAL | 9.434 | 18.86 | 807.4 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 438.0 | TERRAPLEN | 153.526 | 307.10 | 13052.6 |
| | VEGETAL | 9.429 | 18.86 | 826.3 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 447.5 | TERRAPLEN | 153.103 | 306.63 | 13359.3 |
| | VEGETAL | 9.405 | 18.83 | 845.1 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 457.0 | TERRAPLEN | 152.137 | 305.24 | 13664.5 |
| | VEGETAL | 9.344 | 18.75 | 863.9 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 466.6 | TERRAPLEN | 150.636 | 302.77 | 13967.3 |
| | VEGETAL | 9.296 | 18.64 | 882.5 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 476.1 | TERRAPLEN | 133.925 | 284.56 | 14251.8 |
| | VEGETAL | 8.957 | 18.25 | 900.8 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 485.6 | TERRAPLEN | 131.812 | 265.74 | 14517.6 |
| | VEGETAL | 8.888 | 17.85 | 918.6 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 495.1 | TERRAPLEN | 129.437 | 261.25 | 14778.8 |
| | VEGETAL | 8.806 | 17.69 | 936.3 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 504.6 | TERRAPLEN | 126.761 | 256.20 | 15035.0 |
| | VEGETAL | 8.698 | 17.50 | 953.8 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 514.1 | TERRAPLEN | 123.773 | 250.53 | 15285.6 |
| | VEGETAL | 8.583 | 17.28 | 971.1 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 523.6 | TERRAPLEN | 120.600 | 244.37 | 15529.9 |
| | VEGETAL | 8.491 | 17.07 | 988.2 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 533.2 | TERRAPLEN | 117.301 | 237.90 | 15767.8 |
| | VEGETAL | 8.407 | 16.90 | 1005.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 542.7 | TERRAPLEN | 113.902 | 231.20 | 15999.0 |
| | VEGETAL | 8.320 | 16.73 | 1021.8 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 552.2 | TERRAPLEN | 110.381 | 224.28 | 16223.3 |
| | VEGETAL | 8.208 | 16.53 | 1038.3 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 561.7 | TERRAPLEN | 106.575 | 216.96 | 16440.3 |
| | VEGETAL | 8.041 | 16.25 | 1054.6 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 571.2 | TERRAPLEN | 103.316 | 209.89 | 16650.2 |
| | VEGETAL | 7.982 | 16.02 | 1070.6 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 580.7 | TERRAPLEN | 99.052 | 202.37 | 16852.5 |
| | VEGETAL | 7.807 | 15.79 | 1086.4 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.752 | 9.51 | 590.2 | TERRAPLEN | 94.644 | 193.70 | 17046.2 |
| | VEGETAL | 7.631 | 15.44 | 1101.8 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 599.7 | TERRAPLEN | 90.116 | 184.76 | 17231.0 |
| | VEGETAL | 7.452 | 15.08 | 1116.9 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 609.2 | TERRAPLEN | 85.498 | 175.61 | 17406.6 |
| | VEGETAL | 7.266 | 14.72 | 1131.6 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 618.7 | TERRAPLEN | 80.795 | 166.29 | 17572.9 |
| | VEGETAL | 7.071 | 14.34 | 1146.0 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 628.2 | TERRAPLEN | 76.061 | 156.86 | 17729.8 |
| | VEGETAL | 6.875 | 13.95 | 1159.9 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 637.7 | TERRAPLEN | 71.282 | 147.34 | 17877.1 |
| | VEGETAL | 6.676 | 13.55 | 1173.5 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 647.2 | TERRAPLEN | 66.475 | 137.76 | 18014.9 |
| | VEGETAL | 6.473 | 13.15 | 1186.6 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 656.7 | TERRAPLEN | 61.657 | 128.13 | 18143.0 |
| | VEGETAL | 6.267 | 12.74 | 1199.3 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 666.2 | TERRAPLEN | 56.870 | 118.53 | 18261.5 |
| | VEGETAL | 6.061 | 12.33 | 1211.7 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 675.7 | TERRAPLEN | 55.507 | 112.38 | 18373.9 |
| | VEGETAL | 6.411 | 12.47 | 1224.1 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 685.2 | TERRAPLEN | 58.953 | 114.46 | 18488.4 |
| | VEGETAL | 6.551 | 12.96 | 1237.1 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 694.7 | TERRAPLEN | 65.426 | 124.38 | 18612.7 |
| | VEGETAL | 6.593 | 13.14 | 1250.2 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 704.2 | TERRAPLEN | 70.640 | 136.07 | 18748.8 |
| | VEGETAL | 6.687 | 13.28 | 1263.5 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 713.7 | TERRAPLEN | 75.426 | 146.07 | 18894.9 |
| | VEGETAL | 6.796 | 13.48 | 1277.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 723.2 | TERRAPLEN | 79.828 | 155.25 | 19050.1 |
| | VEGETAL | 6.904 | 13.70 | 1290.7 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 732.7 | TERRAPLEN | 83.873 | 163.70 | 19213.8 |
| | VEGETAL | 7.015 | 13.92 | 1304.6 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 742.2 | TERRAPLEN | 87.557 | 171.43 | 19385.3 |
| | VEGETAL | 7.126 | 14.14 | 1318.8 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 751.7 | TERRAPLEN | 90.883 | 178.44 | 19563.7 |
| | VEGETAL | 7.237 | 14.36 | 1333.1 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 761.2 | TERRAPLEN | 93.856 | 184.74 | 19748.4 |
| | VEGETAL | 7.349 | 14.59 | 1347.7 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 770.7 | TERRAPLEN | 96.123 | 189.98 | 19938.4 |
| | VEGETAL | 7.420 | 14.77 | 1362.5 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 780.2 | TERRAPLEN | 97.316 | 193.44 | 20131.9 |
| | VEGETAL | 7.484 | 14.90 | 1377.4 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 789.7 | TERRAPLEN | 97.905 | 195.22 | 20327.1 |
| | VEGETAL | 7.546 | 15.03 | 1392.4 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 799.2 | TERRAPLEN | 98.028 | 195.93 | 20523.0 |
| | VEGETAL | 7.589 | 15.14 | 1407.6 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 808.7 | TERRAPLEN | 98.075 | 196.10 | 20719.1 |
| | VEGETAL | 7.623 | 15.21 | 1422.8 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 818.2 | TERRAPLEN | 98.023 | 196.10 | 20915.2 |
| | VEGETAL | 7.648 | 15.27 | 1438.0 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 827.7 | TERRAPLEN | 97.921 | 195.94 | 21111.1 |
| | VEGETAL | 7.644 | 15.29 | 1453.3 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 837.2 | TERRAPLEN | 97.837 | 195.76 | 21306.9 |
| | VEGETAL | 7.642 | 15.29 | 1468.6 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 846.7 | TERRAPLEN | 97.769 | 195.61 | 21502.5 |
| | VEGETAL | 7.639 | 15.28 | 1483.9 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 856.2 | TERRAPLEN | 97.715 | 195.48 | 21698.0 |
| | VEGETAL | 7.637 | 15.28 | 1499.2 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 865.7 | TERRAPLEN | 97.679 | 195.39 | 21893.4 |
| | VEGETAL | 7.636 | 15.27 | 1514.4 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 875.2 | TERRAPLEN | 97.658 | 195.34 | 22088.7 |
| | VEGETAL | 7.635 | 15.27 | 1529.7 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 884.7 | TERRAPLEN | 97.657 | 195.32 | 22284.0 |
| | VEGETAL | 7.635 | 15.27 | 1545.0 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 894.3 | TERRAPLEN | 97.666 | 195.32 | 22479.4 |
| | VEGETAL | 7.636 | 15.27 | 1560.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 903.8 | TERRAPLEN | 97.699 | 195.36 | 22674.7 |
| | VEGETAL | 7.637 | 15.27 | 1575.5 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 913.3 | TERRAPLEN | 97.749 | 195.45 | 22870.2 |
| | VEGETAL | 7.638 | 15.28 | 1590.8 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 922.8 | TERRAPLEN | 97.812 | 195.56 | 23065.7 |
| | VEGETAL | 7.641 | 15.28 | 1606.1 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 932.3 | TERRAPLEN | 97.872 | 195.68 | 23261.4 |
| | VEGETAL | 7.637 | 15.28 | 1621.4 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 941.8 | TERRAPLEN | 97.626 | 195.50 | 23456.9 |
| | VEGETAL | 7.623 | 15.26 | 1636.6 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 951.3 | TERRAPLEN | 97.015 | 194.64 | 23651.6 |
| | VEGETAL | 7.610 | 15.23 | 1651.9 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 960.8 | TERRAPLEN | 96.105 | 193.12 | 23844.7 |
| | VEGETAL | 7.586 | 15.20 | 1667.1 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 970.3 | TERRAPLEN | 95.219 | 191.32 | 24036.0 |
| | VEGETAL | 7.553 | 15.14 | 1682.2 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 979.8 | TERRAPLEN | 94.353 | 189.57 | 24225.6 |
| | VEGETAL | 7.524 | 15.08 | 1697.3 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 989.3 | TERRAPLEN | 93.490 | 187.84 | 24413.4 |
| | VEGETAL | 7.493 | 15.02 | 1712.3 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 998.8 | TERRAPLEN | 92.636 | 186.13 | 24599.5 |
| | VEGETAL | 7.463 | 14.96 | 1727.2 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1008.3 | TERRAPLEN | 91.794 | 184.43 | 24784.0 |
| | VEGETAL | 7.434 | 14.90 | 1742.1 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1017.8 | TERRAPLEN | 90.961 | 182.76 | 24966.7 |
| | VEGETAL | 7.405 | 14.84 | 1757.0 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1027.3 | TERRAPLEN | 90.134 | 181.10 | 25147.8 |
| | VEGETAL | 7.375 | 14.78 | 1771.8 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1036.8 | TERRAPLEN | 89.318 | 179.45 | 25327.3 |
| | VEGETAL | 7.346 | 14.72 | 1786.5 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1046.3 | TERRAPLEN | 88.513 | 177.83 | 25505.1 |
| | VEGETAL | 7.318 | 14.66 | 1801.1 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1055.8 | TERRAPLEN | 87.714 | 176.23 | 25681.3 |
| | VEGETAL | 7.289 | 14.61 | 1815.8 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1065.3 | TERRAPLEN | 86.928 | 174.64 | 25856.0 |
| | VEGETAL | 7.261 | 14.55 | 1830.3 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1074.8 | TERRAPLEN | 86.151 | 173.08 | 26029.1 |
| | VEGETAL | 7.233 | 14.49 | 1844.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1084.3 | TERRAPLEN | 85.382 | 171.53 | 26200.6 |
| | VEGETAL | 7.205 | 14.44 | 1859.2 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1093.8 | TERRAPLEN | 84.623 | 170.01 | 26370.6 |
| | VEGETAL | 7.177 | 14.38 | 1873.6 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1103.3 | TERRAPLEN | 83.875 | 168.50 | 26539.1 |
| | VEGETAL | 7.150 | 14.33 | 1887.9 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1112.8 | TERRAPLEN | 83.139 | 167.01 | 26706.1 |
| | VEGETAL | 7.124 | 14.27 | 1902.2 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1122.3 | TERRAPLEN | 82.409 | 165.55 | 26871.7 |
| | VEGETAL | 7.097 | 14.22 | 1916.4 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1131.8 | TERRAPLEN | 81.690 | 164.10 | 27035.8 |
| | VEGETAL | 7.070 | 14.17 | 1930.6 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1141.3 | TERRAPLEN | 80.982 | 162.67 | 27198.4 |
| | VEGETAL | 7.043 | 14.11 | 1944.7 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1150.8 | TERRAPLEN | 80.281 | 161.26 | 27359.7 |
| | VEGETAL | 7.018 | 14.06 | 1958.8 | | | | |
| 242.001 | FIRME | 4.751 | 0.00 | 1150.8 | TERRAPLEN | 80.281 | 0.08 | 27359.8 |
| | VEGETAL | 7.018 | 0.01 | 1958.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 7 : ENLACE CENTRO - RAMAL 2

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1150.8 |
| TERRAPLEN | 27359.8 |
| VEGETAL | 1958.8 |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 6.484 | 0.00 | 0.0 | D TIERRA | 0.001 | 0.00 | 0.0 |
| | TERRAPLEN | 6.972 | 0.00 | 0.0 | VEGETAL | 4.321 | 0.00 | 0.0 |
| 2.000 | FIRME | 6.532 | 13.02 | 13.0 | TERRAPLEN | 8.467 | 15.44 | 15.4 |
| | VEGETAL | 4.430 | 8.75 | 8.8 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 6.557 | 13.09 | 26.1 | TERRAPLEN | 10.139 | 18.61 | 34.0 |
| | VEGETAL | 4.542 | 8.97 | 17.7 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 6.556 | 13.11 | 39.2 | TERRAPLEN | 12.046 | 22.18 | 56.2 |
| | VEGETAL | 4.662 | 9.20 | 26.9 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 6.551 | 13.11 | 52.3 | TERRAPLEN | 14.122 | 26.17 | 82.4 |
| | VEGETAL | 4.782 | 9.44 | 36.4 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 6.547 | 13.10 | 65.4 | TERRAPLEN | 16.377 | 30.50 | 112.9 |
| | VEGETAL | 4.900 | 9.68 | 46.1 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 6.542 | 13.09 | 78.5 | TERRAPLEN | 18.829 | 35.21 | 148.1 |
| | VEGETAL | 4.988 | 9.89 | 55.9 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 6.538 | 13.08 | 91.6 | TERRAPLEN | 21.577 | 40.41 | 188.5 |
| | VEGETAL | 5.097 | 10.08 | 66.0 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 6.533 | 13.07 | 104.7 | TERRAPLEN | 24.552 | 46.13 | 234.6 |
| | VEGETAL | 5.227 | 10.32 | 76.3 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 6.529 | 13.06 | 117.7 | TERRAPLEN | 27.694 | 52.25 | 286.9 |
| | VEGETAL | 5.386 | 10.61 | 87.0 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 6.525 | 13.05 | 130.8 | TERRAPLEN | 30.943 | 58.64 | 345.5 |
| | VEGETAL | 5.545 | 10.93 | 97.9 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 6.521 | 13.05 | 143.8 | TERRAPLEN | 34.294 | 65.24 | 410.8 |
| | VEGETAL | 5.704 | 11.25 | 109.1 | | | | |
| 24.000 | FIRME | 6.516 | 13.04 | 156.9 | TERRAPLEN | 37.745 | 72.04 | 482.8 |
| | VEGETAL | 5.864 | 11.57 | 120.7 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 6.512 | 13.03 | 169.9 | TERRAPLEN | 41.297 | 79.04 | 561.8 |
| | VEGETAL | 6.022 | 11.89 | 132.6 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 6.508 | 13.02 | 182.9 | TERRAPLEN | 45.025 | 86.32 | 648.2 |
| | VEGETAL | 6.184 | 12.21 | 144.8 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 6.506 | 13.01 | 195.9 | TERRAPLEN | 48.878 | 93.90 | 742.1 |
| | VEGETAL | 6.347 | 12.53 | 157.3 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 6.506 | 13.01 | 208.9 | TERRAPLEN | 52.819 | 101.70 | 843.8 |
| | VEGETAL | 6.507 | 12.85 | 170.2 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 6.507 | 13.01 | 221.9 | TERRAPLEN | 56.811 | 109.63 | 953.4 |
| | VEGETAL | 6.626 | 13.13 | 183.3 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 6.508 | 13.01 | 235.0 | TERRAPLEN | 59.877 | 116.69 | 1070.1 |
| | VEGETAL | 6.669 | 13.29 | 196.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38.000 | FIRME | 6.508 | 13.02 | 248.0 | TERRAPLEN | 61.923 | 121.80 | 1191.9 |
| | VEGETAL | 6.715 | 13.38 | 210.0 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 6.509 | 13.02 | 261.0 | TERRAPLEN | 63.041 | 124.96 | 1316.8 |
| | VEGETAL | 6.764 | 13.48 | 223.5 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 6.510 | 13.02 | 274.0 | TERRAPLEN | 63.334 | 126.38 | 1443.2 |
| | VEGETAL | 6.815 | 13.58 | 237.1 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 6.512 | 13.02 | 287.0 | TERRAPLEN | 62.901 | 126.24 | 1569.5 |
| | VEGETAL | 6.868 | 13.68 | 250.7 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 6.513 | 13.02 | 300.1 | TERRAPLEN | 61.943 | 124.84 | 1694.3 |
| | VEGETAL | 6.860 | 13.73 | 264.5 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 6.514 | 13.03 | 313.1 | TERRAPLEN | 61.041 | 122.98 | 1817.3 |
| | VEGETAL | 6.826 | 13.69 | 278.2 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 6.512 | 13.03 | 326.1 | TERRAPLEN | 60.248 | 121.29 | 1938.6 |
| | VEGETAL | 6.795 | 13.62 | 291.8 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 6.510 | 13.02 | 339.1 | TERRAPLEN | 59.583 | 119.83 | 2058.4 |
| | VEGETAL | 6.770 | 13.56 | 305.3 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 6.507 | 13.02 | 352.2 | TERRAPLEN | 59.068 | 118.65 | 2177.0 |
| | VEGETAL | 6.755 | 13.52 | 318.9 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 6.504 | 13.01 | 365.2 | TERRAPLEN | 58.719 | 117.79 | 2294.8 |
| | VEGETAL | 6.747 | 13.50 | 332.4 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 6.502 | 13.01 | 378.2 | TERRAPLEN | 58.520 | 117.24 | 2412.1 |
| | VEGETAL | 6.735 | 13.48 | 345.8 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 6.499 | 13.00 | 391.2 | TERRAPLEN | 58.477 | 117.00 | 2529.1 |
| | VEGETAL | 6.726 | 13.46 | 359.3 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 6.497 | 13.00 | 404.2 | TERRAPLEN | 58.618 | 117.09 | 2646.2 |
| | VEGETAL | 6.724 | 13.45 | 372.8 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 417.2 | TERRAPLEN | 58.979 | 117.60 | 2763.8 |
| | VEGETAL | 6.730 | 13.45 | 386.2 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 430.2 | TERRAPLEN | 59.518 | 118.50 | 2882.3 |
| | VEGETAL | 6.742 | 13.47 | 399.7 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 443.2 | TERRAPLEN | 60.225 | 119.74 | 3002.0 |
| | VEGETAL | 6.762 | 13.50 | 413.2 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 456.1 | TERRAPLEN | 61.075 | 121.30 | 3123.3 |
| | VEGETAL | 6.789 | 13.55 | 426.7 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 469.1 | TERRAPLEN | 62.074 | 123.15 | 3246.5 |
| | VEGETAL | 6.829 | 13.62 | 440.4 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 482.1 | TERRAPLEN | 63.271 | 125.35 | 3371.8 |
| | VEGETAL | 6.885 | 13.71 | 454.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 495.1 | TERRAPLEN | 64.657 | 127.93 | 3499.7 |
| | VEGETAL | 6.948 | 13.83 | 467.9 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 508.1 | TERRAPLEN | 66.242 | 130.90 | 3630.6 |
| | VEGETAL | 7.019 | 13.97 | 481.9 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 521.1 | TERRAPLEN | 68.024 | 134.27 | 3764.9 |
| | VEGETAL | 7.097 | 14.12 | 496.0 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 534.1 | TERRAPLEN | 69.932 | 137.96 | 3902.9 |
| | VEGETAL | 7.163 | 14.26 | 510.2 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 547.1 | TERRAPLEN | 71.887 | 141.82 | 4044.7 |
| | VEGETAL | 7.222 | 14.39 | 524.6 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 560.1 | TERRAPLEN | 73.982 | 145.87 | 4190.5 |
| | VEGETAL | 7.273 | 14.50 | 539.1 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 573.1 | TERRAPLEN | 76.217 | 150.20 | 4340.7 |
| | VEGETAL | 7.341 | 14.61 | 553.7 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 586.1 | TERRAPLEN | 78.457 | 154.67 | 4495.4 |
| | VEGETAL | 7.414 | 14.75 | 568.5 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 599.1 | TERRAPLEN | 80.681 | 159.14 | 4654.6 |
| | VEGETAL | 7.489 | 14.90 | 583.4 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 612.1 | TERRAPLEN | 82.881 | 163.56 | 4818.1 |
| | VEGETAL | 7.566 | 15.06 | 598.5 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 625.1 | TERRAPLEN | 85.033 | 167.91 | 4986.0 |
| | VEGETAL | 7.646 | 15.21 | 613.7 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 638.1 | TERRAPLEN | 87.122 | 172.16 | 5158.2 |
| | VEGETAL | 7.727 | 15.37 | 629.0 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 651.1 | TERRAPLEN | 89.302 | 176.42 | 5334.6 |
| | VEGETAL | 7.835 | 15.56 | 644.6 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 664.1 | TERRAPLEN | 91.749 | 181.05 | 5515.7 |
| | VEGETAL | 7.931 | 15.77 | 660.4 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 677.1 | TERRAPLEN | 94.747 | 186.50 | 5702.2 |
| | VEGETAL | 8.019 | 15.95 | 676.3 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 690.1 | TERRAPLEN | 98.338 | 193.09 | 5895.2 |
| | VEGETAL | 8.132 | 16.15 | 692.5 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 703.0 | TERRAPLEN | 102.105 | 200.44 | 6095.7 |
| | VEGETAL | 8.252 | 16.38 | 708.9 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 716.0 | TERRAPLEN | 106.026 | 208.13 | 6303.8 |
| | VEGETAL | 8.376 | 16.63 | 725.5 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 729.0 | TERRAPLEN | 110.109 | 216.13 | 6519.9 |
| | VEGETAL | 8.503 | 16.88 | 742.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 742.0 | TERRAPLEN | 114.170 | 224.28 | 6744.2 |
| | VEGETAL | 8.595 | 17.10 | 759.5 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 755.0 | TERRAPLEN | 117.870 | 232.04 | 6976.3 |
| | VEGETAL | 8.677 | 17.27 | 776.7 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 768.0 | TERRAPLEN | 121.083 | 238.95 | 7215.2 |
| | VEGETAL | 8.762 | 17.44 | 794.2 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 781.0 | TERRAPLEN | 123.645 | 244.73 | 7459.9 |
| | VEGETAL | 8.848 | 17.61 | 811.8 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 794.0 | TERRAPLEN | 125.321 | 248.97 | 7708.9 |
| | VEGETAL | 8.936 | 17.78 | 829.6 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 807.0 | TERRAPLEN | 126.205 | 251.53 | 7960.4 |
| | VEGETAL | 8.974 | 17.91 | 847.5 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 820.0 | TERRAPLEN | 127.120 | 253.32 | 8213.8 |
| | VEGETAL | 9.006 | 17.98 | 865.5 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 833.0 | TERRAPLEN | 129.689 | 256.81 | 8470.6 |
| | VEGETAL | 9.077 | 18.08 | 883.5 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 846.0 | TERRAPLEN | 130.895 | 260.58 | 8731.2 |
| | VEGETAL | 9.087 | 18.16 | 901.7 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 859.0 | TERRAPLEN | 130.239 | 261.13 | 8992.3 |
| | VEGETAL | 9.098 | 18.18 | 919.9 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 872.0 | TERRAPLEN | 129.370 | 259.61 | 9251.9 |
| | VEGETAL | 9.074 | 18.17 | 938.1 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 885.0 | TERRAPLEN | 128.591 | 257.96 | 9509.9 |
| | VEGETAL | 9.054 | 18.13 | 956.2 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 898.0 | TERRAPLEN | 127.907 | 256.50 | 9766.4 |
| | VEGETAL | 9.036 | 18.09 | 974.3 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 911.0 | TERRAPLEN | 127.330 | 255.24 | 10021.6 |
| | VEGETAL | 9.021 | 18.06 | 992.3 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 924.0 | TERRAPLEN | 126.874 | 254.20 | 10275.8 |
| | VEGETAL | 9.011 | 18.03 | 1010.4 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 937.0 | TERRAPLEN | 126.542 | 253.42 | 10529.2 |
| | VEGETAL | 9.005 | 18.02 | 1028.4 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 949.9 | TERRAPLEN | 126.344 | 252.89 | 10782.1 |
| | VEGETAL | 9.001 | 18.01 | 1046.4 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 962.9 | TERRAPLEN | 126.284 | 252.63 | 11034.7 |
| | VEGETAL | 9.004 | 18.00 | 1064.4 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 975.9 | TERRAPLEN | 126.370 | 252.65 | 11287.4 |
| | VEGETAL | 9.010 | 18.01 | 1082.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 988.9 | TERRAPLEN | 127.145 | 253.52 | 11540.9 |
| | VEGETAL | 9.085 | 18.09 | 1100.5 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1001.9 | TERRAPLEN | 131.419 | 258.56 | 11799.5 |
| | VEGETAL | 9.251 | 18.34 | 1118.8 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1014.9 | TERRAPLEN | 138.215 | 269.63 | 12069.1 |
| | VEGETAL | 9.421 | 18.67 | 1137.5 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1027.9 | TERRAPLEN | 146.621 | 284.84 | 12353.9 |
| | VEGETAL | 9.595 | 19.02 | 1156.5 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1040.9 | TERRAPLEN | 156.126 | 302.75 | 12656.7 |
| | VEGETAL | 9.811 | 19.41 | 1175.9 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1053.9 | TERRAPLEN | 166.100 | 322.23 | 12978.9 |
| | VEGETAL | 10.073 | 19.88 | 1195.8 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1066.9 | TERRAPLEN | 176.394 | 342.49 | 13321.4 |
| | VEGETAL | 10.338 | 20.41 | 1216.2 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1079.9 | TERRAPLEN | 187.013 | 363.41 | 13684.8 |
| | VEGETAL | 10.604 | 20.94 | 1237.2 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1092.9 | TERRAPLEN | 197.941 | 384.95 | 14069.8 |
| | VEGETAL | 10.872 | 21.48 | 1258.6 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 6.497 | 12.99 | 1105.9 | TERRAPLEN | 209.180 | 407.12 | 14476.9 |
| | VEGETAL | 11.139 | 22.01 | 1280.7 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 5.497 | 11.99 | 1117.9 | TERRAPLEN | 201.497 | 410.68 | 14887.6 |
| | VEGETAL | 10.750 | 21.89 | 1302.5 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1128.9 | TERRAPLEN | 212.536 | 414.03 | 15301.6 |
| | VEGETAL | 11.017 | 21.77 | 1324.3 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1139.9 | TERRAPLEN | 222.711 | 435.25 | 15736.8 |
| | VEGETAL | 11.184 | 22.20 | 1346.5 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1150.9 | TERRAPLEN | 231.519 | 454.23 | 16191.1 |
| | VEGETAL | 11.351 | 22.53 | 1369.0 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1161.9 | TERRAPLEN | 239.522 | 471.04 | 16662.1 |
| | VEGETAL | 11.521 | 22.87 | 1391.9 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1172.9 | TERRAPLEN | 247.037 | 486.56 | 17148.7 |
| | VEGETAL | 11.691 | 23.21 | 1415.1 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1183.8 | TERRAPLEN | 254.230 | 501.27 | 17649.9 |
| | VEGETAL | 11.860 | 23.55 | 1438.7 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1194.8 | TERRAPLEN | 261.093 | 515.32 | 18165.3 |
| | VEGETAL | 12.014 | 23.87 | 1462.6 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1205.8 | TERRAPLEN | 267.389 | 528.48 | 18693.7 |
| | VEGETAL | 12.154 | 24.17 | 1486.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1216.8 | TERRAPLEN | 273.463 | 540.85 | 19234.6 |
| | VEGETAL | 12.306 | 24.46 | 1511.2 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1227.8 | TERRAPLEN | 279.377 | 552.84 | 19787.4 |
| | VEGETAL | 12.449 | 24.76 | 1535.9 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1238.8 | TERRAPLEN | 285.094 | 564.47 | 20351.9 |
| | VEGETAL | 12.589 | 25.04 | 1561.0 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1249.8 | TERRAPLEN | 290.731 | 575.82 | 20927.7 |
| | VEGETAL | 12.726 | 25.31 | 1586.3 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1260.8 | TERRAPLEN | 296.555 | 587.29 | 21515.0 |
| | VEGETAL | 12.853 | 25.58 | 1611.9 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1271.8 | TERRAPLEN | 303.378 | 599.93 | 22114.9 |
| | VEGETAL | 13.052 | 25.91 | 1637.8 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1282.8 | TERRAPLEN | 309.066 | 612.44 | 22727.4 |
| | VEGETAL | 13.163 | 26.21 | 1664.0 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1293.8 | TERRAPLEN | 314.747 | 623.81 | 23351.2 |
| | VEGETAL | 13.259 | 26.42 | 1690.4 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1304.8 | TERRAPLEN | 320.202 | 634.95 | 23986.1 |
| | VEGETAL | 13.350 | 26.61 | 1717.0 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1315.8 | TERRAPLEN | 325.523 | 645.72 | 24631.9 |
| | VEGETAL | 13.442 | 26.79 | 1743.8 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1326.8 | TERRAPLEN | 330.792 | 656.31 | 25288.2 |
| | VEGETAL | 13.537 | 26.98 | 1770.8 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1337.8 | TERRAPLEN | 336.067 | 666.86 | 25955.0 |
| | VEGETAL | 13.634 | 27.17 | 1798.0 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1348.8 | TERRAPLEN | 341.384 | 677.45 | 26632.5 |
| | VEGETAL | 13.734 | 27.37 | 1825.3 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1359.8 | TERRAPLEN | 346.781 | 688.16 | 27320.7 |
| | VEGETAL | 13.836 | 27.57 | 1852.9 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1370.8 | TERRAPLEN | 352.296 | 699.08 | 28019.7 |
| | VEGETAL | 13.950 | 27.79 | 1880.7 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1381.8 | TERRAPLEN | 357.981 | 710.28 | 28730.0 |
| | VEGETAL | 14.072 | 28.02 | 1908.7 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1392.7 | TERRAPLEN | 363.762 | 721.74 | 29451.7 |
| | VEGETAL | 14.201 | 28.27 | 1937.0 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1403.7 | TERRAPLEN | 369.507 | 733.27 | 30185.0 |
| | VEGETAL | 14.323 | 28.52 | 1965.5 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1414.7 | TERRAPLEN | 375.219 | 744.73 | 30929.7 |
| | VEGETAL | 14.442 | 28.76 | 1994.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1425.7 | TERRAPLEN | 380.885 | 756.10 | 31685.8 |
| | VEGETAL | 14.560 | 29.00 | 2023.3 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1436.7 | TERRAPLEN | 386.523 | 767.41 | 32453.3 |
| | VEGETAL | 14.674 | 29.23 | 2052.5 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1447.7 | TERRAPLEN | 392.073 | 778.60 | 33231.9 |
| | VEGETAL | 14.772 | 29.45 | 2081.9 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1458.7 | TERRAPLEN | 397.300 | 789.37 | 34021.2 |
| | VEGETAL | 14.846 | 29.62 | 2111.6 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1469.7 | TERRAPLEN | 402.612 | 799.91 | 34821.1 |
| | VEGETAL | 14.951 | 29.80 | 2141.4 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1480.7 | TERRAPLEN | 407.178 | 809.79 | 35630.9 |
| | VEGETAL | 15.049 | 30.00 | 2171.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1491.7 | TERRAPLEN | 411.080 | 818.26 | 36449.2 |
| | VEGETAL | 15.135 | 30.18 | 2201.5 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 5.497 | 10.99 | 1502.7 | TERRAPLEN | 414.549 | 825.63 | 37274.8 |
| | VEGETAL | 15.209 | 30.34 | 2231.9 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 5.498 | 10.99 | 1513.7 | TERRAPLEN | 417.740 | 832.29 | 38107.1 |
| | VEGETAL | 15.280 | 30.49 | 2262.4 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 5.498 | 11.00 | 1524.7 | TERRAPLEN | 420.694 | 838.43 | 38945.5 |
| | VEGETAL | 15.347 | 30.63 | 2293.0 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 5.498 | 11.00 | 1535.7 | TERRAPLEN | 423.443 | 844.14 | 39789.7 |
| | VEGETAL | 15.410 | 30.76 | 2323.8 | | | | |
| 250.000 | FIRME | 5.498 | 11.00 | 1546.7 | TERRAPLEN | 426.030 | 849.47 | 40639.1 |
| | VEGETAL | 15.470 | 30.88 | 2354.6 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 5.498 | 11.00 | 1557.7 | TERRAPLEN | 427.586 | 853.62 | 41492.8 |
| | VEGETAL | 15.341 | 30.81 | 2385.5 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 5.498 | 11.00 | 1568.7 | TERRAPLEN | 427.490 | 855.08 | 42347.8 |
| | VEGETAL | 15.197 | 30.54 | 2416.0 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1579.7 | TERRAPLEN | 425.905 | 853.39 | 43201.2 |
| | VEGETAL | 15.042 | 30.24 | 2446.2 | | | | |
| 258.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1590.7 | TERRAPLEN | 423.236 | 849.14 | 44050.4 |
| | VEGETAL | 14.903 | 29.95 | 2476.2 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1601.7 | TERRAPLEN | 419.870 | 843.11 | 44893.5 |
| | VEGETAL | 14.764 | 29.67 | 2505.8 | | | | |
| 262.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1612.7 | TERRAPLEN | 416.378 | 836.25 | 45729.7 |
| | VEGETAL | 14.643 | 29.41 | 2535.3 | | | | |
| 264.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1623.7 | TERRAPLEN | 413.083 | 829.46 | 46559.2 |
| | VEGETAL | 14.577 | 29.22 | 2564.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 266.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1634.7 | TERRAPLEN | 409.814 | 822.90 | 47382.1 |
| | VEGETAL | 14.507 | 29.08 | 2593.6 | | | | |
| 268.000 | FIRME | 5.499 | 11.00 | 1645.7 | TERRAPLEN | 407.983 | 817.80 | 48199.9 |
| | VEGETAL | 14.458 | 28.97 | 2622.5 | | | | |
| 270.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1656.7 | TERRAPLEN | 407.332 | 815.31 | 49015.2 |
| | VEGETAL | 14.368 | 28.83 | 2651.3 | | | | |
| 272.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1667.7 | TERRAPLEN | 406.677 | 814.01 | 49829.2 |
| | VEGETAL | 14.306 | 28.67 | 2680.0 | | | | |
| 274.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1678.7 | TERRAPLEN | 404.961 | 811.64 | 50640.8 |
| | VEGETAL | 14.260 | 28.57 | 2708.6 | | | | |
| 276.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1689.7 | TERRAPLEN | 402.121 | 807.08 | 51447.9 |
| | VEGETAL | 14.232 | 28.49 | 2737.1 | | | | |
| 278.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1700.7 | TERRAPLEN | 398.273 | 800.39 | 52248.3 |
| | VEGETAL | 14.227 | 28.46 | 2765.5 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 5.500 | 11.00 | 1711.7 | TERRAPLEN | 396.074 | 794.35 | 53042.7 |
| | VEGETAL | 14.452 | 28.68 | 2794.2 | | | | |
| 282.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1722.7 | TERRAPLEN | 400.805 | 796.88 | 53839.5 |
| | VEGETAL | 14.530 | 28.98 | 2823.2 | | | | |
| 284.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1733.7 | TERRAPLEN | 403.340 | 804.15 | 54643.7 |
| | VEGETAL | 14.607 | 29.14 | 2852.3 | | | | |
| 286.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1744.7 | TERRAPLEN | 403.179 | 806.52 | 55450.2 |
| | VEGETAL | 14.686 | 29.29 | 2881.6 | | | | |
| 288.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1755.7 | TERRAPLEN | 400.186 | 803.37 | 56253.6 |
| | VEGETAL | 14.766 | 29.45 | 2911.1 | | | | |
| 290.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1766.7 | TERRAPLEN | 395.303 | 795.49 | 57049.1 |
| | VEGETAL | 14.711 | 29.48 | 2940.6 | | | | |
| 292.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1777.7 | TERRAPLEN | 390.242 | 785.55 | 57834.6 |
| | VEGETAL | 14.633 | 29.34 | 2969.9 | | | | |
| 294.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1788.7 | TERRAPLEN | 385.129 | 775.37 | 58610.0 |
| | VEGETAL | 14.559 | 29.19 | 2999.1 | | | | |
| 296.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1799.7 | TERRAPLEN | 379.915 | 765.04 | 59375.0 |
| | VEGETAL | 14.487 | 29.05 | 3028.1 | | | | |
| 298.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1810.7 | TERRAPLEN | 374.517 | 754.43 | 60129.5 |
| | VEGETAL | 14.405 | 28.89 | 3057.0 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 5.501 | 11.00 | 1821.7 | TERRAPLEN | 368.940 | 743.46 | 60872.9 |
| | VEGETAL | 14.316 | 28.72 | 3085.8 | | | | |
| 301.385 | FIRME | 5.501 | 7.62 | 1829.3 | TERRAPLEN | 365.064 | 508.30 | 61381.2 |
| | VEGETAL | 14.252 | 19.78 | 3105.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 8 : ENLACE CENTRO - RAMAL 3

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1829.3 |
| TERRAPLEN | 61381.2 |
| VEGETAL | 3105.5 |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.751 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 63.306 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 6.357 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 9.5 | TERRAPLEN | 63.932 | 127.24 | 127.2 |
| | VEGETAL | 6.383 | 12.74 | 12.7 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 19.0 | TERRAPLEN | 64.566 | 128.50 | 255.7 |
| | VEGETAL | 6.409 | 12.79 | 25.5 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 28.5 | TERRAPLEN | 65.211 | 129.78 | 385.5 |
| | VEGETAL | 6.435 | 12.84 | 38.4 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 38.0 | TERRAPLEN | 65.864 | 131.08 | 516.6 |
| | VEGETAL | 6.461 | 12.90 | 51.3 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 47.5 | TERRAPLEN | 66.527 | 132.39 | 649.0 |
| | VEGETAL | 6.488 | 12.95 | 64.2 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 57.0 | TERRAPLEN | 67.199 | 133.73 | 782.7 |
| | VEGETAL | 6.515 | 13.00 | 77.2 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 66.5 | TERRAPLEN | 67.879 | 135.08 | 917.8 |
| | VEGETAL | 6.542 | 13.06 | 90.3 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 76.0 | TERRAPLEN | 68.571 | 136.45 | 1054.2 |
| | VEGETAL | 6.569 | 13.11 | 103.4 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 85.5 | TERRAPLEN | 69.270 | 137.84 | 1192.1 |
| | VEGETAL | 6.597 | 13.17 | 116.6 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 95.0 | TERRAPLEN | 69.978 | 139.25 | 1331.3 |
| | VEGETAL | 6.625 | 13.22 | 129.8 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 104.5 | TERRAPLEN | 70.697 | 140.68 | 1472.0 |
| | VEGETAL | 6.653 | 13.28 | 143.1 | | | | |
| 24.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 114.0 | TERRAPLEN | 71.422 | 142.12 | 1614.1 |
| | VEGETAL | 6.681 | 13.33 | 156.4 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 123.5 | TERRAPLEN | 72.162 | 143.58 | 1757.7 |
| | VEGETAL | 6.710 | 13.39 | 169.8 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 133.0 | TERRAPLEN | 72.909 | 145.07 | 1902.8 |
| | VEGETAL | 6.739 | 13.45 | 183.2 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 142.5 | TERRAPLEN | 73.667 | 146.58 | 2049.4 |
| | VEGETAL | 6.768 | 13.51 | 196.7 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 152.0 | TERRAPLEN | 74.433 | 148.10 | 2197.5 |
| | VEGETAL | 6.798 | 13.57 | 210.3 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 161.5 | TERRAPLEN | 75.210 | 149.64 | 2347.1 |
| | VEGETAL | 6.827 | 13.63 | 223.9 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 171.0 | TERRAPLEN | 76.000 | 151.21 | 2498.3 |
| | VEGETAL | 6.857 | 13.68 | 237.6 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 180.5 | TERRAPLEN | 76.792 | 152.79 | 2651.1 |
| | VEGETAL | 6.887 | 13.74 | 251.4 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 190.0 | TERRAPLEN | 77.601 | 154.39 | 2805.5 |
| | VEGETAL | 6.918 | 13.80 | 265.2 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 199.5 | TERRAPLEN | 78.419 | 156.02 | 2961.5 |
| | VEGETAL | 6.949 | 13.87 | 279.0 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 209.0 | TERRAPLEN | 79.248 | 157.67 | 3119.2 |
| | VEGETAL | 6.979 | 13.93 | 293.0 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 218.5 | TERRAPLEN | 80.129 | 159.38 | 3278.6 |
| | VEGETAL | 7.017 | 14.00 | 306.9 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 228.0 | TERRAPLEN | 80.975 | 161.10 | 3439.7 |
| | VEGETAL | 7.036 | 14.05 | 321.0 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 237.5 | TERRAPLEN | 81.464 | 162.44 | 3602.1 |
| | VEGETAL | 7.050 | 14.09 | 335.1 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 247.0 | TERRAPLEN | 81.527 | 162.99 | 3765.1 |
| | VEGETAL | 7.062 | 14.11 | 349.2 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 256.5 | TERRAPLEN | 81.442 | 162.97 | 3928.1 |
| | VEGETAL | 7.059 | 14.12 | 363.3 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 266.0 | TERRAPLEN | 81.364 | 162.81 | 4090.9 |
| | VEGETAL | 7.057 | 14.12 | 377.4 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 275.5 | TERRAPLEN | 81.295 | 162.66 | 4253.5 |
| | VEGETAL | 7.054 | 14.11 | 391.5 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 285.0 | TERRAPLEN | 81.233 | 162.53 | 4416.0 |
| | VEGETAL | 7.052 | 14.11 | 405.7 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 294.5 | TERRAPLEN | 81.175 | 162.41 | 4578.5 |
| | VEGETAL | 7.050 | 14.10 | 419.8 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 304.0 | TERRAPLEN | 81.124 | 162.30 | 4740.8 |
| | VEGETAL | 7.048 | 14.10 | 433.9 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 313.5 | TERRAPLEN | 81.078 | 162.20 | 4903.0 |
| | VEGETAL | 7.045 | 14.09 | 447.9 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 323.0 | TERRAPLEN | 81.039 | 162.12 | 5065.1 |
| | VEGETAL | 7.044 | 14.09 | 462.0 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 332.5 | TERRAPLEN | 81.010 | 162.05 | 5227.1 |
| | VEGETAL | 7.044 | 14.09 | 476.1 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 342.0 | TERRAPLEN | 80.995 | 162.01 | 5389.1 |
| | VEGETAL | 7.043 | 14.09 | 490.2 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 351.5 | TERRAPLEN | 80.986 | 161.98 | 5551.1 |
| | VEGETAL | 7.042 | 14.09 | 504.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 361.0 | TERRAPLEN | 81.109 | 162.10 | 5713.2 |
| | VEGETAL | 7.064 | 14.11 | 518.4 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 370.5 | TERRAPLEN | 81.470 | 162.58 | 5875.8 |
| | VEGETAL | 7.089 | 14.15 | 532.6 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 380.0 | TERRAPLEN | 82.084 | 163.55 | 6039.3 |
| | VEGETAL | 7.111 | 14.20 | 546.8 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 389.5 | TERRAPLEN | 82.853 | 164.94 | 6204.3 |
| | VEGETAL | 7.118 | 14.23 | 561.0 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 399.0 | TERRAPLEN | 83.157 | 166.01 | 6370.3 |
| | VEGETAL | 7.121 | 14.24 | 575.2 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 408.5 | TERRAPLEN | 82.832 | 165.99 | 6536.3 |
| | VEGETAL | 7.114 | 14.24 | 589.5 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 418.0 | TERRAPLEN | 82.473 | 165.31 | 6701.6 |
| | VEGETAL | 7.101 | 14.22 | 603.7 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 427.6 | TERRAPLEN | 82.097 | 164.57 | 6866.2 |
| | VEGETAL | 7.088 | 14.19 | 617.9 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 437.1 | TERRAPLEN | 81.708 | 163.81 | 7030.0 |
| | VEGETAL | 7.073 | 14.16 | 632.0 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 446.6 | TERRAPLEN | 81.315 | 163.02 | 7193.0 |
| | VEGETAL | 7.059 | 14.13 | 646.2 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 456.1 | TERRAPLEN | 80.790 | 162.10 | 7355.1 |
| | VEGETAL | 6.985 | 14.04 | 660.2 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 465.6 | TERRAPLEN | 80.026 | 160.82 | 7515.9 |
| | VEGETAL | 6.890 | 13.87 | 674.1 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 475.1 | TERRAPLEN | 78.794 | 158.82 | 7674.7 |
| | VEGETAL | 6.750 | 13.64 | 687.7 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 484.6 | TERRAPLEN | 73.505 | 152.30 | 7827.0 |
| | VEGETAL | 6.494 | 13.24 | 701.0 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 494.1 | TERRAPLEN | 65.640 | 139.14 | 7966.2 |
| | VEGETAL | 6.165 | 12.66 | 713.6 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 503.6 | TERRAPLEN | 58.059 | 123.70 | 8089.9 |
| | VEGETAL | 5.840 | 12.01 | 725.6 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 513.1 | TERRAPLEN | 51.001 | 109.06 | 8198.9 |
| | VEGETAL | 5.616 | 11.46 | 737.1 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 522.6 | TERRAPLEN | 45.888 | 96.89 | 8295.8 |
| | VEGETAL | 5.588 | 11.20 | 748.3 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 532.1 | TERRAPLEN | 44.166 | 90.05 | 8385.9 |
| | VEGETAL | 5.677 | 11.27 | 759.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 541.6 | TERRAPLEN | 46.499 | 90.66 | 8476.5 |
| | VEGETAL | 5.803 | 11.48 | 771.0 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 551.1 | TERRAPLEN | 49.378 | 95.88 | 8572.4 |
| | VEGETAL | 5.932 | 11.74 | 782.8 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 560.6 | TERRAPLEN | 52.738 | 102.12 | 8674.5 |
| | VEGETAL | 6.060 | 11.99 | 794.8 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 570.1 | TERRAPLEN | 56.541 | 109.28 | 8783.8 |
| | VEGETAL | 6.192 | 12.25 | 807.0 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 579.6 | TERRAPLEN | 60.739 | 117.28 | 8901.1 |
| | VEGETAL | 6.324 | 12.52 | 819.5 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 589.1 | TERRAPLEN | 65.298 | 126.04 | 9027.1 |
| | VEGETAL | 6.457 | 12.78 | 832.3 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 598.6 | TERRAPLEN | 70.157 | 135.46 | 9162.6 |
| | VEGETAL | 6.591 | 13.05 | 845.4 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.753 | 9.50 | 608.1 | TERRAPLEN | 75.281 | 145.44 | 9308.0 |
| | VEGETAL | 6.725 | 13.32 | 858.7 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 617.6 | TERRAPLEN | 80.679 | 155.96 | 9464.0 |
| | VEGETAL | 6.908 | 13.63 | 872.3 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 627.1 | TERRAPLEN | 86.216 | 166.89 | 9630.9 |
| | VEGETAL | 7.100 | 14.01 | 886.3 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 636.6 | TERRAPLEN | 91.875 | 178.09 | 9809.0 |
| | VEGETAL | 7.289 | 14.39 | 900.7 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 646.1 | TERRAPLEN | 97.657 | 189.53 | 9998.5 |
| | VEGETAL | 7.476 | 14.77 | 915.5 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 655.7 | TERRAPLEN | 103.563 | 201.22 | 10199.7 |
| | VEGETAL | 7.661 | 15.14 | 930.6 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 665.2 | TERRAPLEN | 109.579 | 213.14 | 10412.9 |
| | VEGETAL | 7.843 | 15.50 | 946.1 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 674.7 | TERRAPLEN | 115.708 | 225.29 | 10638.1 |
| | VEGETAL | 8.022 | 15.86 | 962.0 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 684.2 | TERRAPLEN | 121.960 | 237.67 | 10875.8 |
| | VEGETAL | 8.198 | 16.22 | 978.2 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 693.8 | TERRAPLEN | 128.325 | 250.29 | 11126.1 |
| | VEGETAL | 8.371 | 16.57 | 994.8 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 703.3 | TERRAPLEN | 134.813 | 263.14 | 11389.2 |
| | VEGETAL | 8.582 | 16.95 | 1011.7 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 712.8 | TERRAPLEN | 141.328 | 276.14 | 11665.4 |
| | VEGETAL | 8.789 | 17.37 | 1029.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 722.3 | TERRAPLEN | 147.852 | 289.18 | 11954.6 |
| | VEGETAL | 8.981 | 17.77 | 1046.8 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 731.8 | TERRAPLEN | 154.386 | 302.24 | 12256.8 |
| | VEGETAL | 9.100 | 18.08 | 1064.9 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 741.3 | TERRAPLEN | 161.303 | 315.69 | 12572.5 |
| | VEGETAL | 9.328 | 18.43 | 1083.4 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 750.9 | TERRAPLEN | 169.454 | 330.76 | 12903.2 |
| | VEGETAL | 9.690 | 19.02 | 1102.4 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 760.4 | TERRAPLEN | 178.815 | 348.27 | 13251.5 |
| | VEGETAL | 9.985 | 19.68 | 1122.1 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 769.9 | TERRAPLEN | 189.621 | 368.44 | 13619.9 |
| | VEGETAL | 10.346 | 20.33 | 1142.4 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 779.4 | TERRAPLEN | 202.088 | 391.71 | 14011.7 |
| | VEGETAL | 10.686 | 21.03 | 1163.4 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 788.9 | TERRAPLEN | 216.049 | 418.14 | 14429.8 |
| | VEGETAL | 10.965 | 21.65 | 1185.1 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 798.4 | TERRAPLEN | 231.007 | 447.06 | 14876.8 |
| | VEGETAL | 11.179 | 22.14 | 1207.2 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 807.9 | TERRAPLEN | 242.083 | 473.09 | 15349.9 |
| | VEGETAL | 11.274 | 22.45 | 1229.7 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 817.4 | TERRAPLEN | 246.070 | 488.15 | 15838.1 |
| | VEGETAL | 11.360 | 22.63 | 1252.3 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 826.9 | TERRAPLEN | 246.835 | 492.91 | 16331.0 |
| | VEGETAL | 11.447 | 22.81 | 1275.1 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 836.5 | TERRAPLEN | 247.066 | 493.90 | 16824.9 |
| | VEGETAL | 11.536 | 22.98 | 1298.1 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 846.0 | TERRAPLEN | 246.737 | 493.80 | 17318.7 |
| | VEGETAL | 11.606 | 23.14 | 1321.2 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 855.5 | TERRAPLEN | 253.696 | 500.43 | 17819.1 |
| | VEGETAL | 11.805 | 23.41 | 1344.6 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 865.0 | TERRAPLEN | 253.922 | 507.62 | 18326.8 |
| | VEGETAL | 11.806 | 23.61 | 1368.2 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 874.5 | TERRAPLEN | 253.841 | 507.76 | 18834.5 |
| | VEGETAL | 11.794 | 23.60 | 1391.8 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 884.0 | TERRAPLEN | 253.459 | 507.30 | 19341.8 |
| | VEGETAL | 11.782 | 23.58 | 1415.4 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 893.5 | TERRAPLEN | 252.753 | 506.21 | 19848.0 |
| | VEGETAL | 11.770 | 23.55 | 1439.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 903.0 | TERRAPLEN | 251.711 | 504.46 | 20352.5 |
| | VEGETAL | 11.754 | 23.52 | 1462.5 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 912.5 | TERRAPLEN | 250.320 | 502.03 | 20854.5 |
| | VEGETAL | 11.733 | 23.49 | 1486.0 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 922.0 | TERRAPLEN | 248.596 | 498.92 | 21353.4 |
| | VEGETAL | 11.703 | 23.44 | 1509.4 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 931.5 | TERRAPLEN | 246.531 | 495.13 | 21848.6 |
| | VEGETAL | 11.648 | 23.35 | 1532.8 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 941.0 | TERRAPLEN | 243.724 | 490.26 | 22338.8 |
| | VEGETAL | 11.552 | 23.20 | 1556.0 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 950.6 | TERRAPLEN | 239.958 | 483.68 | 22822.5 |
| | VEGETAL | 11.448 | 23.00 | 1579.0 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 960.1 | TERRAPLEN | 235.270 | 475.23 | 23297.7 |
| | VEGETAL | 11.323 | 22.77 | 1601.7 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 969.6 | TERRAPLEN | 229.668 | 464.94 | 23762.7 |
| | VEGETAL | 11.187 | 22.51 | 1624.3 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 979.1 | TERRAPLEN | 223.142 | 452.81 | 24215.5 |
| | VEGETAL | 11.046 | 22.23 | 1646.5 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 988.6 | TERRAPLEN | 215.642 | 438.78 | 24654.3 |
| | VEGETAL | 10.901 | 21.95 | 1668.4 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 998.1 | TERRAPLEN | 207.120 | 422.76 | 25077.0 |
| | VEGETAL | 10.750 | 21.65 | 1690.1 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1007.6 | TERRAPLEN | 197.652 | 404.77 | 25481.8 |
| | VEGETAL | 10.551 | 21.30 | 1711.4 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1017.2 | TERRAPLEN | 188.027 | 385.68 | 25867.5 |
| | VEGETAL | 10.306 | 20.86 | 1732.2 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1026.7 | TERRAPLEN | 178.477 | 366.50 | 26234.0 |
| | VEGETAL | 10.059 | 20.36 | 1752.6 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1036.2 | TERRAPLEN | 168.951 | 347.43 | 26581.4 |
| | VEGETAL | 9.805 | 19.86 | 1772.5 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 1045.7 | TERRAPLEN | 159.480 | 328.43 | 26909.8 |
| | VEGETAL | 9.546 | 19.35 | 1791.8 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 1055.3 | TERRAPLEN | 150.077 | 309.56 | 27219.4 |
| | VEGETAL | 9.281 | 18.83 | 1810.7 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 4.763 | 9.52 | 1064.8 | TERRAPLEN | 140.762 | 290.84 | 27510.2 |
| | VEGETAL | 9.013 | 18.29 | 1828.9 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 1074.3 | TERRAPLEN | 131.589 | 272.35 | 27782.6 |
| | VEGETAL | 8.741 | 17.75 | 1846.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 3 : ENLACE CENTRO
EJE : 9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 1083.8 | TERRAPLEN | 122.810 | 254.40 | 28037.0 |
| | VEGETAL | 8.473 | 17.21 | 1863.9 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 1093.4 | TERRAPLEN | 114.505 | 237.32 | 28274.3 |
| | VEGETAL | 8.211 | 16.68 | 1880.6 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 1102.9 | TERRAPLEN | 106.955 | 221.46 | 28495.8 |
| | VEGETAL | 7.966 | 16.18 | 1896.8 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 4.762 | 9.53 | 1112.4 | TERRAPLEN | 107.144 | 214.10 | 28709.9 |
| | VEGETAL | 7.972 | 15.94 | 1912.7 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1121.9 | TERRAPLEN | 107.541 | 214.68 | 28924.5 |
| | VEGETAL | 7.984 | 15.96 | 1928.7 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 1131.5 | TERRAPLEN | 108.048 | 215.59 | 29140.1 |
| | VEGETAL | 7.999 | 15.98 | 1944.7 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1141.0 | TERRAPLEN | 108.587 | 216.63 | 29356.8 |
| | VEGETAL | 8.017 | 16.02 | 1960.7 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 1150.5 | TERRAPLEN | 109.170 | 217.76 | 29574.5 |
| | VEGETAL | 8.034 | 16.05 | 1976.7 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1160.0 | TERRAPLEN | 109.786 | 218.96 | 29793.5 |
| | VEGETAL | 8.052 | 16.09 | 1992.8 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1169.5 | TERRAPLEN | 110.447 | 220.23 | 30013.7 |
| | VEGETAL | 8.072 | 16.12 | 2008.9 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1179.0 | TERRAPLEN | 111.156 | 221.60 | 30235.3 |
| | VEGETAL | 8.094 | 16.17 | 2025.1 | | | | |
| 250.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1188.5 | TERRAPLEN | 111.912 | 223.07 | 30458.4 |
| | VEGETAL | 8.116 | 16.21 | 2041.3 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 1198.0 | TERRAPLEN | 112.721 | 224.63 | 30683.0 |
| | VEGETAL | 8.141 | 16.26 | 2057.6 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 1207.6 | TERRAPLEN | 113.576 | 226.30 | 30909.3 |
| | VEGETAL | 8.167 | 16.31 | 2073.9 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 1217.1 | TERRAPLEN | 114.467 | 228.04 | 31137.4 |
| | VEGETAL | 8.186 | 16.35 | 2090.2 | | | | |
| 258.000 | FIRME | 4.750 | 9.50 | 1226.6 | TERRAPLEN | 113.949 | 228.42 | 31365.8 |
| | VEGETAL | 8.155 | 16.34 | 2106.6 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 4.749 | 9.50 | 1236.1 | TERRAPLEN | 111.373 | 225.32 | 31591.1 |
| | VEGETAL | 8.102 | 16.26 | 2122.8 | | | | |
| 262.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1245.5 | TERRAPLEN | 110.448 | 221.82 | 31812.9 |
| | VEGETAL | 8.059 | 16.16 | 2139.0 | | | | |
| 264.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1255.0 | TERRAPLEN | 109.733 | 220.18 | 32033.1 |
| | VEGETAL | 8.022 | 16.08 | 2155.1 | | | | |

PROYECTO  :
GRUPO  :  3 : ENLACE CENTRO
EJE  :  9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 264.241 | FIRME | 4.748 | 1.14 | 1256.2 | TERRAPLEN | 109.607 | 26.43 | 32059.5 |
| | VEGETAL | 8.012 | 1.93 | 2157.0 | | | | |


PROYECTO  :
GRUPO  :  3 : ENLACE CENTRO
EJE  :  9 : ENLACE CENTRO - RAMAL 4

## * * *  RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES  * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 1256.2 |
| TERRAPLEN | 32059.5 |
| VEGETAL | 2157.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.404 | 0.00 | 0.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.00 | 0.0 |
| | D TIERRA | 1.967 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 0.002 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 2.770 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.411 | 8.82 | 8.8 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.1 |
| | D TIERRA | 1.827 | 3.79 | 3.8 | TERRAPLEN | 0.009 | 0.01 | 0.0 |
| | VEGETAL | 2.774 | 5.54 | 5.5 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.418 | 8.83 | 17.6 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.2 |
| | D TIERRA | 1.688 | 3.51 | 7.3 | TERRAPLEN | 0.020 | 0.03 | 0.0 |
| | VEGETAL | 2.777 | 5.55 | 11.1 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.423 | 8.84 | 26.5 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 0.3 |
| | D TIERRA | 1.553 | 3.24 | 10.5 | TERRAPLEN | 0.036 | 0.06 | 0.1 |
| | VEGETAL | 2.780 | 5.56 | 16.7 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.429 | 8.85 | 35.3 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.4 |
| | D TIERRA | 1.424 | 2.98 | 13.5 | TERRAPLEN | 0.058 | 0.09 | 0.2 |
| | VEGETAL | 2.784 | 5.56 | 22.2 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.434 | 8.86 | 44.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.5 |
| | D TIERRA | 1.298 | 2.72 | 16.2 | TERRAPLEN | 0.084 | 0.14 | 0.3 |
| | VEGETAL | 2.787 | 5.57 | 27.8 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.439 | 8.87 | 53.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.6 |
| | D TIERRA | 1.180 | 2.48 | 18.7 | TERRAPLEN | 0.116 | 0.20 | 0.5 |
| | VEGETAL | 2.791 | 5.58 | 33.4 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.443 | 8.88 | 62.0 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.7 |
| | D TIERRA | 1.065 | 2.24 | 21.0 | TERRAPLEN | 0.153 | 0.27 | 0.8 |
| | VEGETAL | 2.796 | 5.59 | 39.0 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.448 | 8.89 | 70.8 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.8 |
| | D TIERRA | 0.955 | 2.02 | 23.0 | TERRAPLEN | 0.197 | 0.35 | 1.2 |
| | VEGETAL | 2.800 | 5.60 | 44.5 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.451 | 8.90 | 79.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.9 |
| | D TIERRA | 0.851 | 1.81 | 24.8 | TERRAPLEN | 0.245 | 0.44 | 1.6 |
| | VEGETAL | 2.804 | 5.60 | 50.2 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.455 | 8.91 | 88.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.0 |
| | D TIERRA | 0.752 | 1.60 | 26.4 | TERRAPLEN | 0.300 | 0.54 | 2.1 |
| | VEGETAL | 2.809 | 5.61 | 55.8 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.458 | 8.91 | 97.6 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.1 |
| | D TIERRA | 0.651 | 1.40 | 27.8 | TERRAPLEN | 0.366 | 0.67 | 2.8 |
| | VEGETAL | 2.815 | 5.62 | 61.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24.000 | FIRME | 4.237 | 8.70 | 106.3 | REVES CUNETA | 0.000 | 0.05 | 1.1 |
| | D TIERRA | 0.421 | 1.07 | 28.9 | TERRAPLEN | 0.449 | 0.82 | 3.6 |
| | VEGETAL | 2.636 | 5.45 | 66.8 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.431 | 8.67 | 114.9 | D TIERRA | 0.400 | 0.82 | 29.7 |
| | TERRAPLEN | 0.551 | 1.00 | 4.6 | VEGETAL | 2.761 | 5.40 | 72.2 |
| 28.000 | FIRME | 4.574 | 9.00 | 123.9 | D TIERRA | 0.353 | 0.75 | 30.5 |
| | TERRAPLEN | 0.677 | 1.23 | 5.8 | VEGETAL | 2.858 | 5.62 | 77.9 |
| 30.000 | FIRME | 4.594 | 9.17 | 133.1 | D TIERRA | 0.261 | 0.61 | 31.1 |
| | TERRAPLEN | 0.829 | 1.51 | 7.4 | VEGETAL | 2.881 | 5.74 | 83.6 |
| 32.000 | FIRME | 4.614 | 9.21 | 142.3 | D TIERRA | 0.177 | 0.44 | 31.5 |
| | TERRAPLEN | 1.013 | 1.84 | 9.2 | VEGETAL | 2.905 | 5.79 | 89.4 |
| 34.000 | FIRME | 4.648 | 9.26 | 151.6 | D TIERRA | 0.062 | 0.24 | 31.7 |
| | TERRAPLEN | 1.299 | 2.31 | 11.5 | VEGETAL | 2.943 | 5.85 | 95.2 |
| 36.000 | FIRME | 4.668 | 9.32 | 160.9 | D TIERRA | 0.014 | 0.08 | 31.8 |
| | TERRAPLEN | 1.666 | 2.96 | 14.5 | VEGETAL | 2.978 | 5.92 | 101.2 |
| 38.000 | FIRME | 4.675 | 9.34 | 170.2 | D TIERRA | 0.006 | 0.02 | 31.8 |
| | TERRAPLEN | 1.981 | 3.65 | 18.1 | VEGETAL | 3.054 | 6.03 | 107.2 |
| 40.000 | FIRME | 4.681 | 9.36 | 179.6 | TERRAPLEN | 4.019 | 6.00 | 24.1 |
| | VEGETAL | 3.094 | 6.15 | 113.3 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.758 | 9.44 | 189.0 | TERRAPLEN | 5.918 | 9.94 | 34.1 |
| | VEGETAL | 3.297 | 6.39 | 119.7 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 198.5 | TERRAPLEN | 6.462 | 12.38 | 46.4 |
| | VEGETAL | 3.364 | 6.66 | 126.4 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 208.1 | TERRAPLEN | 6.975 | 13.44 | 59.9 |
| | VEGETAL | 3.402 | 6.77 | 133.2 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 217.6 | TERRAPLEN | 7.517 | 14.49 | 74.4 |
| | VEGETAL | 3.442 | 6.84 | 140.0 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 227.1 | TERRAPLEN | 8.092 | 15.61 | 90.0 |
| | VEGETAL | 3.483 | 6.93 | 146.9 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 236.6 | TERRAPLEN | 8.698 | 16.79 | 106.8 |
| | VEGETAL | 3.526 | 7.01 | 153.9 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 246.1 | TERRAPLEN | 9.339 | 18.04 | 124.8 |
| | VEGETAL | 3.572 | 7.10 | 161.0 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 255.6 | TERRAPLEN | 10.013 | 19.35 | 144.2 |
| | VEGETAL | 3.619 | 7.19 | 168.2 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 265.1 | TERRAPLEN | 10.721 | 20.73 | 164.9 |
| | VEGETAL | 3.668 | 7.29 | 175.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 274.7 | TERRAPLEN | 11.466 | 22.19 | 187.1 |
| | VEGETAL | 3.719 | 7.39 | 182.9 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 284.2 | TERRAPLEN | 12.248 | 23.71 | 210.8 |
| | VEGETAL | 3.771 | 7.49 | 190.4 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 293.7 | TERRAPLEN | 13.066 | 25.31 | 236.1 |
| | VEGETAL | 3.825 | 7.60 | 198.0 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 303.2 | TERRAPLEN | 13.925 | 26.99 | 263.1 |
| | VEGETAL | 3.882 | 7.71 | 205.7 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 312.7 | TERRAPLEN | 14.824 | 28.75 | 291.8 |
| | VEGETAL | 3.940 | 7.82 | 213.5 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 322.2 | TERRAPLEN | 15.763 | 30.59 | 322.4 |
| | VEGETAL | 4.000 | 7.94 | 221.4 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 331.7 | TERRAPLEN | 16.746 | 32.51 | 354.9 |
| | VEGETAL | 4.062 | 8.06 | 229.5 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 341.3 | TERRAPLEN | 17.772 | 34.52 | 389.5 |
| | VEGETAL | 4.125 | 8.19 | 237.7 | | | | |
| 76.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 350.8 | TERRAPLEN | 18.841 | 36.61 | 426.1 |
| | VEGETAL | 4.191 | 8.32 | 246.0 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 360.3 | TERRAPLEN | 19.959 | 38.80 | 464.9 |
| | VEGETAL | 4.258 | 8.45 | 254.5 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 369.8 | TERRAPLEN | 21.125 | 41.08 | 506.0 |
| | VEGETAL | 4.327 | 8.58 | 263.0 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 379.3 | TERRAPLEN | 22.339 | 43.46 | 549.4 |
| | VEGETAL | 4.398 | 8.73 | 271.8 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 388.8 | TERRAPLEN | 23.602 | 45.94 | 595.4 |
| | VEGETAL | 4.470 | 8.87 | 280.6 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 398.3 | TERRAPLEN | 24.920 | 48.52 | 643.9 |
| | VEGETAL | 4.545 | 9.02 | 289.7 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 407.8 | TERRAPLEN | 26.289 | 51.21 | 695.1 |
| | VEGETAL | 4.621 | 9.17 | 298.8 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 417.4 | TERRAPLEN | 27.715 | 54.00 | 749.1 |
| | VEGETAL | 4.699 | 9.32 | 308.1 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 426.9 | TERRAPLEN | 29.194 | 56.91 | 806.0 |
| | VEGETAL | 4.779 | 9.48 | 317.6 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 436.4 | TERRAPLEN | 27.845 | 57.04 | 863.0 |
| | VEGETAL | 4.720 | 9.50 | 327.1 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 445.9 | TERRAPLEN | 25.561 | 53.41 | 916.5 |
| | VEGETAL | 4.580 | 9.30 | 336.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 98.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 455.4 | TERRAPLEN | 25.121 | 50.68 | 967.1 |
| | VEGETAL | 4.555 | 9.14 | 345.6 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 464.9 | TERRAPLEN | 24.741 | 49.86 | 1017.0 |
| | VEGETAL | 4.547 | 9.10 | 354.7 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 474.4 | TERRAPLEN | 24.572 | 49.31 | 1066.3 |
| | VEGETAL | 4.584 | 9.13 | 363.8 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 483.9 | TERRAPLEN | 24.587 | 49.16 | 1115.5 |
| | VEGETAL | 4.623 | 9.21 | 373.0 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 493.4 | TERRAPLEN | 24.796 | 49.38 | 1164.9 |
| | VEGETAL | 4.664 | 9.29 | 382.3 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 502.9 | TERRAPLEN | 25.189 | 49.98 | 1214.8 |
| | VEGETAL | 4.706 | 9.37 | 391.7 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 512.4 | TERRAPLEN | 25.771 | 50.96 | 1265.8 |
| | VEGETAL | 4.751 | 9.46 | 401.1 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 522.0 | TERRAPLEN | 26.545 | 52.32 | 1318.1 |
| | VEGETAL | 4.797 | 9.55 | 410.7 | | | | |
| 114.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 531.5 | TERRAPLEN | 27.508 | 54.05 | 1372.2 |
| | VEGETAL | 4.846 | 9.64 | 420.3 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 541.0 | TERRAPLEN | 28.665 | 56.17 | 1428.3 |
| | VEGETAL | 4.896 | 9.74 | 430.0 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 550.5 | TERRAPLEN | 30.019 | 58.68 | 1487.0 |
| | VEGETAL | 4.949 | 9.85 | 439.9 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 560.0 | TERRAPLEN | 31.568 | 61.59 | 1548.6 |
| | VEGETAL | 5.004 | 9.95 | 449.8 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 569.5 | TERRAPLEN | 33.316 | 64.88 | 1613.5 |
| | VEGETAL | 5.060 | 10.06 | 459.9 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 579.0 | TERRAPLEN | 35.272 | 68.59 | 1682.1 |
| | VEGETAL | 5.142 | 10.20 | 470.1 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 588.5 | TERRAPLEN | 37.342 | 72.61 | 1754.7 |
| | VEGETAL | 5.246 | 10.39 | 480.5 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 598.0 | TERRAPLEN | 39.496 | 76.84 | 1831.5 |
| | VEGETAL | 5.353 | 10.60 | 491.1 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 607.5 | TERRAPLEN | 41.741 | 81.24 | 1912.8 |
| | VEGETAL | 5.461 | 10.81 | 501.9 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 617.0 | TERRAPLEN | 44.069 | 85.81 | 1998.6 |
| | VEGETAL | 5.564 | 11.03 | 512.9 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 626.6 | TERRAPLEN | 46.468 | 90.54 | 2089.1 |
| | VEGETAL | 5.659 | 11.22 | 524.2 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 136.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 636.1 | TERRAPLEN | 47.729 | 94.20 | 2183.3 |
| | VEGETAL | 5.588 | 11.25 | 535.4 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 645.6 | TERRAPLEN | 47.265 | 94.99 | 2278.3 |
| | VEGETAL | 5.527 | 11.11 | 546.5 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 655.1 | TERRAPLEN | 44.995 | 92.26 | 2370.6 |
| | VEGETAL | 5.460 | 10.99 | 557.5 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 664.6 | TERRAPLEN | 40.853 | 85.85 | 2456.4 |
| | VEGETAL | 5.394 | 10.85 | 568.4 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.763 | 9.52 | 674.2 | TERRAPLEN | 35.215 | 76.07 | 2532.5 |
| | VEGETAL | 5.175 | 10.57 | 578.9 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 683.7 | TERRAPLEN | 29.967 | 65.18 | 2597.7 |
| | VEGETAL | 4.887 | 10.06 | 589.0 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.761 | 9.53 | 693.2 | TERRAPLEN | 25.296 | 55.26 | 2652.9 |
| | VEGETAL | 4.601 | 9.49 | 598.5 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 702.7 | TERRAPLEN | 21.217 | 46.51 | 2699.4 |
| | VEGETAL | 4.332 | 8.93 | 607.4 | | | | |
| 152.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 712.3 | TERRAPLEN | 22.012 | 43.23 | 2742.7 |
| | VEGETAL | 4.368 | 8.70 | 616.1 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 721.8 | TERRAPLEN | 25.216 | 47.23 | 2789.9 |
| | VEGETAL | 4.472 | 8.84 | 625.0 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.750 | 9.50 | 731.3 | TERRAPLEN | 28.148 | 53.36 | 2843.3 |
| | VEGETAL | 4.577 | 9.05 | 634.0 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 740.8 | TERRAPLEN | 30.798 | 58.95 | 2902.2 |
| | VEGETAL | 4.684 | 9.26 | 643.3 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.747 | 9.50 | 750.3 | TERRAPLEN | 33.127 | 63.92 | 2966.1 |
| | VEGETAL | 4.813 | 9.50 | 652.8 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 759.8 | TERRAPLEN | 35.443 | 68.57 | 3034.7 |
| | VEGETAL | 4.991 | 9.80 | 662.6 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 769.2 | TERRAPLEN | 37.778 | 73.22 | 3107.9 |
| | VEGETAL | 5.171 | 10.16 | 672.7 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 778.7 | TERRAPLEN | 40.125 | 77.90 | 3185.8 |
| | VEGETAL | 5.350 | 10.52 | 683.2 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 788.2 | TERRAPLEN | 42.481 | 82.61 | 3268.4 |
| | VEGETAL | 5.529 | 10.88 | 694.1 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 797.7 | TERRAPLEN | 44.831 | 87.31 | 3355.7 |
| | VEGETAL | 5.685 | 11.21 | 705.3 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 807.2 | TERRAPLEN | 47.414 | 92.25 | 3448.0 |
| | VEGETAL | 5.758 | 11.44 | 716.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 174.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 816.7 | TERRAPLEN | 50.472 | 97.89 | 3545.9 |
| | VEGETAL | 5.832 | 11.59 | 728.4 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 826.2 | TERRAPLEN | 53.986 | 104.46 | 3650.3 |
| | VEGETAL | 5.959 | 11.79 | 740.2 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 835.7 | TERRAPLEN | 57.640 | 111.63 | 3762.0 |
| | VEGETAL | 6.115 | 12.07 | 752.2 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 845.2 | TERRAPLEN | 61.377 | 119.02 | 3881.0 |
| | VEGETAL | 6.272 | 12.39 | 764.6 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 854.7 | TERRAPLEN | 65.152 | 126.53 | 4007.5 |
| | VEGETAL | 6.426 | 12.70 | 777.3 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 864.2 | TERRAPLEN | 68.947 | 134.10 | 4141.6 |
| | VEGETAL | 6.577 | 13.00 | 790.3 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 873.7 | TERRAPLEN | 72.759 | 141.71 | 4283.3 |
| | VEGETAL | 6.725 | 13.30 | 803.6 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 883.2 | TERRAPLEN | 76.584 | 149.34 | 4432.7 |
| | VEGETAL | 6.872 | 13.60 | 817.2 | | | | |
| 190.000 | FIRME | 4.750 | 9.50 | 892.7 | TERRAPLEN | 80.356 | 156.94 | 4589.6 |
| | VEGETAL | 7.014 | 13.89 | 831.1 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 902.2 | TERRAPLEN | 84.117 | 164.47 | 4754.1 |
| | VEGETAL | 7.154 | 14.17 | 845.3 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 911.7 | TERRAPLEN | 87.880 | 172.00 | 4926.1 |
| | VEGETAL | 7.290 | 14.44 | 859.7 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 921.2 | TERRAPLEN | 91.634 | 179.51 | 5105.6 |
| | VEGETAL | 7.424 | 14.71 | 874.4 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 930.7 | TERRAPLEN | 95.381 | 187.01 | 5292.6 |
| | VEGETAL | 7.555 | 14.98 | 889.4 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.763 | 9.52 | 940.2 | TERRAPLEN | 99.118 | 194.50 | 5487.1 |
| | VEGETAL | 7.684 | 15.24 | 904.7 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 949.8 | TERRAPLEN | 102.822 | 201.94 | 5689.0 |
| | VEGETAL | 7.810 | 15.49 | 920.1 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.762 | 9.53 | 959.3 | TERRAPLEN | 106.496 | 209.32 | 5898.4 |
| | VEGETAL | 7.932 | 15.74 | 935.9 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 968.8 | TERRAPLEN | 110.149 | 216.65 | 6115.0 |
| | VEGETAL | 8.051 | 15.98 | 951.9 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 978.3 | TERRAPLEN | 113.772 | 223.92 | 6338.9 |
| | VEGETAL | 8.168 | 16.22 | 968.1 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 987.9 | TERRAPLEN | 117.369 | 231.14 | 6570.1 |
| | VEGETAL | 8.282 | 16.45 | 984.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 212.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 997.4 | TERRAPLEN | 120.933 | 238.30 | 6808.4 |
| | VEGETAL | 8.395 | 16.68 | 1001.2 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 1006.9 | TERRAPLEN | 124.463 | 245.40 | 7053.8 |
| | VEGETAL | 8.505 | 16.90 | 1018.1 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1016.4 | TERRAPLEN | 127.951 | 252.41 | 7306.2 |
| | VEGETAL | 8.611 | 17.12 | 1035.2 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1025.9 | TERRAPLEN | 131.398 | 259.35 | 7565.5 |
| | VEGETAL | 8.717 | 17.33 | 1052.6 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1035.4 | TERRAPLEN | 134.803 | 266.20 | 7831.7 |
| | VEGETAL | 8.817 | 17.53 | 1070.1 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1044.9 | TERRAPLEN | 138.164 | 272.97 | 8104.7 |
| | VEGETAL | 8.917 | 17.73 | 1087.8 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1054.4 | TERRAPLEN | 141.480 | 279.64 | 8384.3 |
| | VEGETAL | 9.014 | 17.93 | 1105.8 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1064.0 | TERRAPLEN | 144.740 | 286.22 | 8670.6 |
| | VEGETAL | 9.108 | 18.12 | 1123.9 | | | | |
| 228.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1073.5 | TERRAPLEN | 147.950 | 292.69 | 8963.2 |
| | VEGETAL | 9.201 | 18.31 | 1142.2 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1083.0 | TERRAPLEN | 151.103 | 299.05 | 9262.3 |
| | VEGETAL | 9.289 | 18.49 | 1160.7 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1092.5 | TERRAPLEN | 154.201 | 305.30 | 9567.6 |
| | VEGETAL | 9.377 | 18.67 | 1179.3 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1102.0 | TERRAPLEN | 157.259 | 311.46 | 9879.1 |
| | VEGETAL | 9.462 | 18.84 | 1198.2 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1111.5 | TERRAPLEN | 160.259 | 317.52 | 10196.6 |
| | VEGETAL | 9.546 | 19.01 | 1217.2 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1121.0 | TERRAPLEN | 163.201 | 323.46 | 10520.0 |
| | VEGETAL | 9.627 | 19.17 | 1236.4 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1130.5 | TERRAPLEN | 166.072 | 329.27 | 10849.3 |
| | VEGETAL | 9.704 | 19.33 | 1255.7 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 1140.0 | TERRAPLEN | 168.882 | 334.95 | 11184.3 |
| | VEGETAL | 9.780 | 19.48 | 1275.2 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1149.5 | TERRAPLEN | 171.534 | 340.42 | 11524.7 |
| | VEGETAL | 9.838 | 19.62 | 1294.8 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 1159.0 | TERRAPLEN | 174.329 | 345.86 | 11870.5 |
| | VEGETAL | 9.983 | 19.82 | 1314.6 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1168.5 | TERRAPLEN | 178.247 | 352.58 | 12223.1 |
| | VEGETAL | 10.171 | 20.15 | 1334.8 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 250.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 1178.1 | TERRAPLEN | 183.334 | 361.58 | 12584.7 |
| | VEGETAL | 10.355 | 20.53 | 1355.3 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1187.6 | TERRAPLEN | 189.611 | 372.94 | 12957.6 |
| | VEGETAL | 10.537 | 20.89 | 1376.2 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 1197.1 | TERRAPLEN | 197.090 | 386.70 | 13344.3 |
| | VEGETAL | 10.716 | 21.25 | 1397.4 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 1206.6 | TERRAPLEN | 205.856 | 402.95 | 13747.3 |
| | VEGETAL | 10.880 | 21.60 | 1419.0 | | | | |
| 258.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1216.1 | TERRAPLEN | 215.903 | 421.76 | 14169.1 |
| | VEGETAL | 10.984 | 21.86 | 1440.9 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 1225.6 | TERRAPLEN | 225.270 | 441.17 | 14610.2 |
| | VEGETAL | 11.108 | 22.09 | 1463.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 260.000 | FIRME | 3.503 | 0.00 | 1225.6 | | | | |
| 262.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1232.6 | | | | |
| 264.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1239.6 | | | | |
| 266.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1246.6 | | | | |
| 268.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1253.7 | | | | |
| 270.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1260.7 | | | | |
| 272.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1267.7 | | | | |
| 274.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1274.7 | | | | |
| 276.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1281.7 | | | | |
| 278.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1288.7 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1295.7 | | | | |
| 282.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1302.7 | | | | |
| 284.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1309.7 | | | | |
| 286.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1316.7 | | | | |
| 288.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1323.7 | | | | |
| 290.000 | FIRME | 3.503 | 7.01 | 1330.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 290.000 | FIRME | 4.748 | 0.00 | 1330.7 | TERRAPLEN | 240.078 | 0.00 | 14610.2 |
| | VEGETAL | 11.540 | 0.00 | 1463.0 | | | | |
| 292.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1340.2 | TERRAPLEN | 239.287 | 479.36 | 15089.6 |
| | VEGETAL | 11.519 | 23.06 | 1486.1 | | | | |
| 294.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1349.7 | TERRAPLEN | 238.395 | 477.68 | 15567.3 |
| | VEGETAL | 11.497 | 23.02 | 1509.1 | | | | |
| 296.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1359.2 | TERRAPLEN | 237.244 | 475.64 | 16042.9 |
| | VEGETAL | 11.465 | 22.96 | 1532.0 | | | | |
| 298.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1368.7 | TERRAPLEN | 236.002 | 473.25 | 16516.2 |
| | VEGETAL | 11.445 | 22.91 | 1554.9 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1378.2 | TERRAPLEN | 234.709 | 470.71 | 16986.9 |
| | VEGETAL | 11.422 | 22.87 | 1577.8 | | | | |
| 302.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1387.7 | TERRAPLEN | 233.648 | 468.36 | 17455.2 |
| | VEGETAL | 11.386 | 22.81 | 1600.6 | | | | |
| 304.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1397.2 | TERRAPLEN | 232.572 | 466.22 | 17921.4 |
| | VEGETAL | 11.359 | 22.75 | 1623.4 | | | | |
| 306.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1406.7 | TERRAPLEN | 231.002 | 463.57 | 18385.0 |
| | VEGETAL | 11.321 | 22.68 | 1646.0 | | | | |
| 308.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1416.2 | TERRAPLEN | 228.812 | 459.81 | 18844.8 |
| | VEGETAL | 11.279 | 22.60 | 1668.6 | | | | |
| 310.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1425.7 | TERRAPLEN | 226.823 | 455.64 | 19300.5 |
| | VEGETAL | 11.237 | 22.52 | 1691.2 | | | | |
| 312.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1435.2 | TERRAPLEN | 226.088 | 452.91 | 19753.4 |
| | VEGETAL | 11.214 | 22.45 | 1713.6 | | | | |
| 314.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1444.6 | TERRAPLEN | 225.503 | 451.59 | 20205.0 |
| | VEGETAL | 11.202 | 22.42 | 1736.0 | | | | |
| 316.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1454.1 | TERRAPLEN | 225.100 | 450.60 | 20655.6 |
| | VEGETAL | 11.193 | 22.40 | 1758.4 | | | | |
| 318.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1463.6 | TERRAPLEN | 224.670 | 449.77 | 21105.3 |
| | VEGETAL | 11.181 | 22.37 | 1780.8 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1473.1 | TERRAPLEN | 224.167 | 448.84 | 21554.2 |
| | VEGETAL | 11.171 | 22.35 | 1803.2 | | | | |
| 322.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1482.6 | TERRAPLEN | 223.596 | 447.76 | 22001.9 |
| | VEGETAL | 11.157 | 22.33 | 1825.5 | | | | |
| 324.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1492.1 | TERRAPLEN | 222.963 | 446.56 | 22448.5 |
| | VEGETAL | 11.141 | 22.30 | 1847.8 | | | | |
| 326.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1501.6 | TERRAPLEN | 222.257 | 445.22 | 22893.7 |
| | VEGETAL | 11.124 | 22.27 | 1870.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 328.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1511.1 | TERRAPLEN | 221.543 | 443.80 | 23337.5 |
| | VEGETAL | 11.108 | 22.23 | 1892.3 | | | | |
| 330.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1520.6 | TERRAPLEN | 220.782 | 442.32 | 23779.8 |
| | VEGETAL | 11.086 | 22.19 | 1914.5 | | | | |
| 332.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1530.1 | TERRAPLEN | 219.695 | 440.48 | 24220.3 |
| | VEGETAL | 11.059 | 22.14 | 1936.6 | | | | |
| 334.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1539.6 | TERRAPLEN | 218.111 | 437.81 | 24658.1 |
| | VEGETAL | 11.021 | 22.08 | 1958.7 | | | | |
| 336.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1549.1 | TERRAPLEN | 216.144 | 434.26 | 25092.4 |
| | VEGETAL | 10.974 | 22.00 | 1980.7 | | | | |
| 338.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1558.6 | TERRAPLEN | 213.846 | 429.99 | 25522.4 |
| | VEGETAL | 10.918 | 21.89 | 2002.6 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1568.1 | TERRAPLEN | 211.274 | 425.12 | 25947.5 |
| | VEGETAL | 10.859 | 21.78 | 2024.4 | | | | |
| 342.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1577.6 | TERRAPLEN | 208.575 | 419.85 | 26367.3 |
| | VEGETAL | 10.792 | 21.65 | 2046.0 | | | | |
| 344.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1587.1 | TERRAPLEN | 205.714 | 414.29 | 26781.6 |
| | VEGETAL | 10.718 | 21.51 | 2067.5 | | | | |
| 346.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1596.6 | TERRAPLEN | 202.658 | 408.37 | 27190.0 |
| | VEGETAL | 10.645 | 21.36 | 2088.9 | | | | |
| 348.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1606.1 | TERRAPLEN | 199.342 | 402.00 | 27592.0 |
| | VEGETAL | 10.565 | 21.21 | 2110.1 | | | | |
| 350.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1615.6 | TERRAPLEN | 195.950 | 395.29 | 27987.3 |
| | VEGETAL | 10.478 | 21.04 | 2131.1 | | | | |
| 352.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1625.1 | TERRAPLEN | 192.499 | 388.45 | 28375.7 |
| | VEGETAL | 10.393 | 20.87 | 2152.0 | | | | |
| 354.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1634.5 | TERRAPLEN | 189.018 | 381.52 | 28757.3 |
| | VEGETAL | 10.306 | 20.70 | 2172.7 | | | | |
| 356.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1644.0 | TERRAPLEN | 185.467 | 374.49 | 29131.7 |
| | VEGETAL | 10.210 | 20.52 | 2193.2 | | | | |
| 358.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1653.5 | TERRAPLEN | 181.883 | 367.35 | 29499.1 |
| | VEGETAL | 10.116 | 20.33 | 2213.5 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1663.0 | TERRAPLEN | 178.241 | 360.12 | 29859.2 |
| | VEGETAL | 10.024 | 20.14 | 2233.7 | | | | |
| 362.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1672.5 | TERRAPLEN | 174.328 | 352.57 | 30211.8 |
| | VEGETAL | 9.918 | 19.94 | 2253.6 | | | | |
| 364.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1682.0 | TERRAPLEN | 170.476 | 344.80 | 30556.6 |
| | VEGETAL | 9.822 | 19.74 | 2273.4 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 366.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1691.5 | TERRAPLEN | 166.852 | 337.33 | 30893.9 |
| | VEGETAL | 9.728 | 19.55 | 2292.9 | | | | |
| 368.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1701.0 | TERRAPLEN | 163.562 | 330.41 | 31224.3 |
| | VEGETAL | 9.633 | 19.36 | 2312.3 | | | | |
| 370.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1710.5 | TERRAPLEN | 160.518 | 324.08 | 31548.4 |
| | VEGETAL | 9.549 | 19.18 | 2331.5 | | | | |
| 372.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1720.0 | TERRAPLEN | 157.523 | 318.04 | 31866.5 |
| | VEGETAL | 9.467 | 19.02 | 2350.5 | | | | |
| 374.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1729.5 | TERRAPLEN | 154.559 | 312.08 | 32178.5 |
| | VEGETAL | 9.383 | 18.85 | 2369.3 | | | | |
| 376.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1739.0 | TERRAPLEN | 151.634 | 306.19 | 32484.7 |
| | VEGETAL | 9.300 | 18.68 | 2388.0 | | | | |
| 378.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1748.5 | TERRAPLEN | 148.749 | 300.38 | 32785.1 |
| | VEGETAL | 9.219 | 18.52 | 2406.5 | | | | |
| 380.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1758.0 | TERRAPLEN | 145.903 | 294.65 | 33079.8 |
| | VEGETAL | 9.138 | 18.36 | 2424.9 | | | | |
| 382.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1767.5 | TERRAPLEN | 143.092 | 289.00 | 33368.8 |
| | VEGETAL | 9.057 | 18.19 | 2443.1 | | | | |
| 384.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1777.0 | TERRAPLEN | 140.314 | 283.41 | 33652.2 |
| | VEGETAL | 8.976 | 18.03 | 2461.1 | | | | |
| 386.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1786.5 | TERRAPLEN | 137.578 | 277.89 | 33930.1 |
| | VEGETAL | 8.896 | 17.87 | 2479.0 | | | | |
| 388.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1796.0 | TERRAPLEN | 134.876 | 272.45 | 34202.5 |
| | VEGETAL | 8.815 | 17.71 | 2496.7 | | | | |
| 390.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1805.5 | TERRAPLEN | 132.211 | 267.09 | 34469.6 |
| | VEGETAL | 8.736 | 17.55 | 2514.3 | | | | |
| 392.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1815.0 | TERRAPLEN | 129.575 | 261.79 | 34731.4 |
| | VEGETAL | 8.656 | 17.39 | 2531.6 | | | | |
| 394.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1824.4 | TERRAPLEN | 126.977 | 256.55 | 34987.9 |
| | VEGETAL | 8.577 | 17.23 | 2548.9 | | | | |
| 396.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1833.9 | TERRAPLEN | 124.416 | 251.39 | 35239.3 |
| | VEGETAL | 8.498 | 17.08 | 2566.0 | | | | |
| 398.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1843.4 | TERRAPLEN | 121.889 | 246.31 | 35485.6 |
| | VEGETAL | 8.420 | 16.92 | 2582.9 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1852.9 | TERRAPLEN | 115.987 | 237.88 | 35723.5 |
| | VEGETAL | 8.233 | 16.65 | 2599.5 | | | | |
| 402.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1862.4 | TERRAPLEN | 113.560 | 229.55 | 35953.1 |
| | VEGETAL | 8.157 | 16.39 | 2615.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 404.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1871.9 | TERRAPLEN | 111.159 | 224.72 | 36177.8 |
| | VEGETAL | 8.079 | 16.24 | 2632.2 | | | | |
| 406.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1881.4 | TERRAPLEN | 108.801 | 219.96 | 36397.7 |
| | VEGETAL | 8.003 | 16.08 | 2648.2 | | | | |
| 408.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1890.9 | TERRAPLEN | 106.467 | 215.27 | 36613.0 |
| | VEGETAL | 7.926 | 15.93 | 2664.2 | | | | |
| 410.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1900.4 | TERRAPLEN | 104.171 | 210.64 | 36823.6 |
| | VEGETAL | 7.849 | 15.78 | 2679.9 | | | | |
| 412.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1909.9 | TERRAPLEN | 101.903 | 206.07 | 37029.7 |
| | VEGETAL | 7.774 | 15.62 | 2695.6 | | | | |
| 414.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1919.4 | TERRAPLEN | 99.664 | 201.57 | 37231.3 |
| | VEGETAL | 7.699 | 15.47 | 2711.0 | | | | |
| 416.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1928.9 | TERRAPLEN | 97.458 | 197.12 | 37428.4 |
| | VEGETAL | 7.623 | 15.32 | 2726.4 | | | | |
| 418.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1938.4 | TERRAPLEN | 95.283 | 192.74 | 37621.2 |
| | VEGETAL | 7.549 | 15.17 | 2741.5 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1947.9 | TERRAPLEN | 68.646 | 163.93 | 37785.1 |
| | VEGETAL | 6.567 | 14.12 | 2755.6 | | | | |
| 422.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1957.4 | TERRAPLEN | 68.856 | 137.50 | 37922.6 |
| | VEGETAL | 6.575 | 13.14 | 2768.8 | | | | |
| 424.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1966.9 | TERRAPLEN | 69.073 | 137.93 | 38060.5 |
| | VEGETAL | 6.583 | 13.16 | 2781.9 | | | | |
| 426.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1976.4 | TERRAPLEN | 69.304 | 138.38 | 38198.9 |
| | VEGETAL | 6.592 | 13.18 | 2795.1 | | | | |
| 428.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1985.9 | TERRAPLEN | 69.543 | 138.85 | 38337.7 |
| | VEGETAL | 6.602 | 13.19 | 2808.3 | | | | |
| 430.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 1995.4 | TERRAPLEN | 69.791 | 139.33 | 38477.1 |
| | VEGETAL | 6.611 | 13.21 | 2821.5 | | | | |
| 432.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2004.9 | TERRAPLEN | 70.050 | 139.84 | 38616.9 |
| | VEGETAL | 6.621 | 13.23 | 2834.8 | | | | |
| 434.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2014.4 | TERRAPLEN | 70.314 | 140.36 | 38757.3 |
| | VEGETAL | 6.631 | 13.25 | 2848.0 | | | | |
| 436.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2023.8 | TERRAPLEN | 70.590 | 140.90 | 38898.2 |
| | VEGETAL | 6.642 | 13.27 | 2861.3 | | | | |
| 438.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2033.3 | TERRAPLEN | 69.828 | 140.42 | 39038.6 |
| | VEGETAL | 6.612 | 13.25 | 2874.5 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2042.8 | TERRAPLEN | 67.409 | 137.24 | 39175.8 |
| | VEGETAL | 6.516 | 13.13 | 2887.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 442.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2052.3 | TERRAPLEN | 65.033 | 132.44 | 39308.3 |
| | VEGETAL | 6.421 | 12.94 | 2900.6 | | | | |
| 444.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2061.8 | TERRAPLEN | 62.787 | 127.82 | 39436.1 |
| | VEGETAL | 6.330 | 12.75 | 2913.4 | | | | |
| 446.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2071.3 | TERRAPLEN | 60.726 | 123.51 | 39559.6 |
| | VEGETAL | 6.244 | 12.57 | 2925.9 | | | | |
| 448.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2080.8 | TERRAPLEN | 58.729 | 119.46 | 39679.1 |
| | VEGETAL | 6.161 | 12.41 | 2938.3 | | | | |
| 450.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2090.3 | TERRAPLEN | 56.686 | 115.41 | 39794.5 |
| | VEGETAL | 6.075 | 12.24 | 2950.6 | | | | |
| 452.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2099.8 | TERRAPLEN | 54.646 | 111.33 | 39905.8 |
| | VEGETAL | 5.987 | 12.06 | 2962.6 | | | | |
| 454.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2109.3 | TERRAPLEN | 52.639 | 107.29 | 40013.1 |
| | VEGETAL | 5.900 | 11.89 | 2974.5 | | | | |
| 456.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2118.8 | TERRAPLEN | 50.631 | 103.27 | 40116.4 |
| | VEGETAL | 5.811 | 11.71 | 2986.2 | | | | |
| 458.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2128.3 | TERRAPLEN | 48.648 | 99.28 | 40215.6 |
| | VEGETAL | 5.726 | 11.54 | 2997.8 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2137.8 | TERRAPLEN | 47.191 | 95.84 | 40311.5 |
| | VEGETAL | 5.656 | 11.38 | 3009.1 | | | | |
| 462.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 2147.3 | TERRAPLEN | 45.974 | 93.17 | 40404.6 |
| | VEGETAL | 5.600 | 11.26 | 3020.4 | | | | |
| 464.000 | FIRME | 4.749 | 9.50 | 2156.8 | TERRAPLEN | 44.809 | 90.78 | 40495.4 |
| | VEGETAL | 5.547 | 11.15 | 3031.5 | | | | |
| 466.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 2166.3 | TERRAPLEN | 43.682 | 88.49 | 40583.9 |
| | VEGETAL | 5.495 | 11.04 | 3042.6 | | | | |
| 468.000 | FIRME | 4.753 | 9.50 | 2175.8 | TERRAPLEN | 42.567 | 86.25 | 40670.2 |
| | VEGETAL | 5.444 | 10.94 | 3053.5 | | | | |
| 470.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2185.3 | TERRAPLEN | 41.465 | 84.03 | 40754.2 |
| | VEGETAL | 5.392 | 10.84 | 3064.4 | | | | |
| 472.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 2194.8 | TERRAPLEN | 40.378 | 81.84 | 40836.0 |
| | VEGETAL | 5.341 | 10.73 | 3075.1 | | | | |
| 474.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 2204.3 | TERRAPLEN | 38.936 | 79.31 | 40915.4 |
| | VEGETAL | 5.272 | 10.61 | 3085.7 | | | | |
| 476.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2213.8 | TERRAPLEN | 37.273 | 76.21 | 40991.6 |
| | VEGETAL | 5.196 | 10.47 | 3096.2 | | | | |
| 478.000 | FIRME | 4.764 | 9.53 | 2223.4 | TERRAPLEN | 36.213 | 73.49 | 41065.1 |
| | VEGETAL | 5.139 | 10.34 | 3106.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 480.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 2232.9 | TERRAPLEN | 35.357 | 71.57 | 41136.6 |
| | VEGETAL | 5.097 | 10.24 | 3116.8 | | | | |
| 482.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 2242.4 | TERRAPLEN | 34.507 | 69.86 | 41206.5 |
| | VEGETAL | 5.054 | 10.15 | 3126.9 | | | | |
| 484.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 2251.9 | TERRAPLEN | 33.664 | 68.17 | 41274.7 |
| | VEGETAL | 5.011 | 10.07 | 3137.0 | | | | |
| 486.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2261.5 | TERRAPLEN | 32.833 | 66.50 | 41341.2 |
| | VEGETAL | 4.969 | 9.98 | 3146.9 | | | | |
| 488.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 2271.0 | TERRAPLEN | 32.010 | 64.84 | 41406.0 |
| | VEGETAL | 4.926 | 9.89 | 3156.8 | | | | |
| 490.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 2280.5 | TERRAPLEN | 31.195 | 63.20 | 41469.2 |
| | VEGETAL | 4.884 | 9.81 | 3166.7 | | | | |
| 492.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 2290.0 | TERRAPLEN | 30.389 | 61.58 | 41530.8 |
| | VEGETAL | 4.841 | 9.73 | 3176.4 | | | | |
| 494.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 2299.5 | TERRAPLEN | 29.588 | 59.98 | 41590.8 |
| | VEGETAL | 4.799 | 9.64 | 3186.0 | | | | |
| 496.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 2309.0 | TERRAPLEN | 28.798 | 58.39 | 41649.2 |
| | VEGETAL | 4.757 | 9.56 | 3195.6 | | | | |
| 498.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 2318.6 | TERRAPLEN | 28.014 | 56.81 | 41706.0 |
| | VEGETAL | 4.713 | 9.47 | 3205.0 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 2328.1 | TERRAPLEN | 26.548 | 54.56 | 41760.5 |
| | VEGETAL | 4.635 | 9.35 | 3214.4 | | | | |
| 502.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2337.6 | TERRAPLEN | 25.065 | 51.61 | 41812.1 |
| | VEGETAL | 4.552 | 9.19 | 3223.6 | | | | |
| 504.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2347.1 | TERRAPLEN | 23.651 | 48.72 | 41860.9 |
| | VEGETAL | 4.473 | 9.03 | 3232.6 | | | | |
| 506.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2356.6 | TERRAPLEN | 22.314 | 45.97 | 41906.8 |
| | VEGETAL | 4.396 | 8.87 | 3241.5 | | | | |
| 508.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2366.1 | TERRAPLEN | 21.039 | 43.35 | 41950.2 |
| | VEGETAL | 4.322 | 8.72 | 3250.2 | | | | |
| 510.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2375.6 | TERRAPLEN | 19.841 | 40.88 | 41991.1 |
| | VEGETAL | 4.254 | 8.58 | 3258.8 | | | | |
| 512.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2385.1 | TERRAPLEN | 19.025 | 38.87 | 42029.9 |
| | VEGETAL | 4.202 | 8.46 | 3267.2 | | | | |
| 514.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2394.6 | TERRAPLEN | 18.398 | 37.42 | 42067.3 |
| | VEGETAL | 4.164 | 8.37 | 3275.6 | | | | |
| 516.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2404.1 | TERRAPLEN | 17.805 | 36.20 | 42103.5 |
| | VEGETAL | 4.127 | 8.29 | 3283.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 518.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2413.7 | TERRAPLEN | 17.247 | 35.05 | 42138.6 |
| | VEGETAL | 4.093 | 8.22 | 3292.1 | | | | |
| 520.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2423.2 | TERRAPLEN | 16.721 | 33.97 | 42172.6 |
| | VEGETAL | 4.060 | 8.15 | 3300.3 | | | | |
| 522.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2432.7 | TERRAPLEN | 16.229 | 32.95 | 42205.5 |
| | VEGETAL | 4.029 | 8.09 | 3308.3 | | | | |
| 524.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2442.2 | TERRAPLEN | 15.770 | 32.00 | 42237.5 |
| | VEGETAL | 4.000 | 8.03 | 3316.4 | | | | |
| 526.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2451.7 | TERRAPLEN | 15.339 | 31.11 | 42268.6 |
| | VEGETAL | 3.973 | 7.97 | 3324.3 | | | | |
| 528.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 2461.2 | TERRAPLEN | 14.943 | 30.28 | 42298.9 |
| | VEGETAL | 3.948 | 7.92 | 3332.3 | | | | |
| 530.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2470.7 | TERRAPLEN | 14.575 | 29.52 | 42328.4 |
| | VEGETAL | 3.924 | 7.87 | 3340.1 | | | | |
| 532.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2480.2 | TERRAPLEN | 14.238 | 28.81 | 42357.2 |
| | VEGETAL | 3.902 | 7.83 | 3348.0 | | | | |
| 534.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2489.7 | TERRAPLEN | 13.902 | 28.14 | 42385.4 |
| | VEGETAL | 3.881 | 7.78 | 3355.7 | | | | |
| 536.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2499.2 | TERRAPLEN | 13.583 | 27.48 | 42412.9 |
| | VEGETAL | 3.859 | 7.74 | 3363.5 | | | | |
| 538.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2508.7 | TERRAPLEN | 12.979 | 26.56 | 42439.4 |
| | VEGETAL | 3.820 | 7.68 | 3371.2 | | | | |
| 540.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2518.3 | TERRAPLEN | 12.224 | 25.20 | 42464.6 |
| | VEGETAL | 3.769 | 7.59 | 3378.8 | | | | |
| 542.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2527.8 | TERRAPLEN | 11.594 | 23.82 | 42488.4 |
| | VEGETAL | 3.727 | 7.50 | 3386.2 | | | | |
| 544.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2537.3 | TERRAPLEN | 11.220 | 22.81 | 42511.3 |
| | VEGETAL | 3.702 | 7.43 | 3393.7 | | | | |
| 546.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2546.8 | TERRAPLEN | 10.868 | 22.09 | 42533.3 |
| | VEGETAL | 3.678 | 7.38 | 3401.1 | | | | |
| 548.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2556.3 | TERRAPLEN | 10.547 | 21.41 | 42554.8 |
| | VEGETAL | 3.656 | 7.33 | 3408.4 | | | | |
| 550.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2565.8 | TERRAPLEN | 10.251 | 20.80 | 42575.6 |
| | VEGETAL | 3.635 | 7.29 | 3415.7 | | | | |
| 552.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2575.3 | TERRAPLEN | 9.981 | 20.23 | 42595.8 |
| | VEGETAL | 3.616 | 7.25 | 3422.9 | | | | |
| 554.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2584.8 | TERRAPLEN | 9.740 | 19.72 | 42615.5 |
| | VEGETAL | 3.599 | 7.22 | 3430.1 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 556.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2594.3 | TERRAPLEN | 9.522 | 19.26 | 42634.8 |
| | VEGETAL | 3.585 | 7.18 | 3437.3 | | | | |
| 558.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2603.9 | TERRAPLEN | 9.332 | 18.85 | 42653.6 |
| | VEGETAL | 3.571 | 7.16 | 3444.5 | | | | |
| 560.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2613.4 | TERRAPLEN | 8.631 | 17.96 | 42671.6 |
| | VEGETAL | 3.522 | 7.09 | 3451.6 | | | | |
| 562.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2622.9 | TERRAPLEN | 8.493 | 17.12 | 42688.7 |
| | VEGETAL | 3.512 | 7.03 | 3458.6 | | | | |
| 564.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2632.4 | TERRAPLEN | 8.379 | 16.87 | 42705.6 |
| | VEGETAL | 3.504 | 7.02 | 3465.6 | | | | |
| 566.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2641.9 | TERRAPLEN | 8.290 | 16.67 | 42722.3 |
| | VEGETAL | 3.498 | 7.00 | 3472.6 | | | | |
| 568.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2651.4 | TERRAPLEN | 8.223 | 16.51 | 42738.8 |
| | VEGETAL | 3.493 | 6.99 | 3479.6 | | | | |
| 570.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2660.9 | TERRAPLEN | 8.180 | 16.40 | 42755.2 |
| | VEGETAL | 3.489 | 6.98 | 3486.6 | | | | |
| 572.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2670.4 | TERRAPLEN | 8.120 | 16.30 | 42771.5 |
| | VEGETAL | 3.481 | 6.97 | 3493.6 | | | | |
| 574.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2679.9 | TERRAPLEN | 7.924 | 16.04 | 42787.5 |
| | VEGETAL | 3.470 | 6.95 | 3500.5 | | | | |
| 576.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2689.4 | TERRAPLEN | 7.654 | 15.58 | 42803.1 |
| | VEGETAL | 3.451 | 6.92 | 3507.4 | | | | |
| 578.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2699.0 | TERRAPLEN | 7.407 | 15.06 | 42818.2 |
| | VEGETAL | 3.433 | 6.88 | 3514.3 | | | | |
| 580.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2708.5 | TERRAPLEN | 5.924 | 13.33 | 42831.5 |
| | VEGETAL | 3.324 | 6.76 | 3521.1 | | | | |
| 582.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2718.0 | TERRAPLEN | 6.036 | 11.96 | 42843.4 |
| | VEGETAL | 3.332 | 6.66 | 3527.7 | | | | |
| 584.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2727.5 | TERRAPLEN | 6.171 | 12.21 | 42855.7 |
| | VEGETAL | 3.342 | 6.67 | 3534.4 | | | | |
| 586.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2737.0 | TERRAPLEN | 6.329 | 12.50 | 42868.2 |
| | VEGETAL | 3.354 | 6.70 | 3541.1 | | | | |
| 588.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2746.5 | TERRAPLEN | 6.470 | 12.80 | 42881.0 |
| | VEGETAL | 3.361 | 6.71 | 3547.8 | | | | |
| 590.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2756.0 | TERRAPLEN | 6.431 | 12.90 | 42893.9 |
| | VEGETAL | 3.361 | 6.72 | 3554.6 | | | | |
| 592.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2765.5 | TERRAPLEN | 6.347 | 12.78 | 42906.6 |
| | VEGETAL | 3.356 | 6.72 | 3561.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 594.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2775.0 | TERRAPLEN | 6.282 | 12.63 | 42919.3 |
| | VEGETAL | 3.350 | 6.71 | 3568.0 | | | | |
| 596.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2784.6 | TERRAPLEN | 6.218 | 12.50 | 42931.8 |
| | VEGETAL | 3.345 | 6.70 | 3574.7 | | | | |
| 598.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2794.1 | TERRAPLEN | 6.148 | 12.37 | 42944.1 |
| | VEGETAL | 3.340 | 6.69 | 3581.4 | | | | |
| 600.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2803.6 | TERRAPLEN | 4.973 | 11.12 | 42955.3 |
| | VEGETAL | 3.251 | 6.59 | 3587.9 | | | | |
| 602.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2813.1 | TERRAPLEN | 5.244 | 10.22 | 42965.5 |
| | VEGETAL | 3.272 | 6.52 | 3594.5 | | | | |
| 604.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2822.6 | TERRAPLEN | 5.513 | 10.76 | 42976.2 |
| | VEGETAL | 3.293 | 6.56 | 3601.0 | | | | |
| 606.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2832.1 | TERRAPLEN | 5.778 | 11.29 | 42987.5 |
| | VEGETAL | 3.311 | 6.60 | 3607.6 | | | | |
| 608.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2841.6 | TERRAPLEN | 5.811 | 11.59 | 42999.1 |
| | VEGETAL | 3.315 | 6.63 | 3614.3 | | | | |
| 610.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2851.1 | TERRAPLEN | 5.745 | 11.56 | 43010.7 |
| | VEGETAL | 3.310 | 6.63 | 3620.9 | | | | |
| 612.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2860.6 | TERRAPLEN | 5.675 | 11.42 | 43022.1 |
| | VEGETAL | 3.305 | 6.61 | 3627.5 | | | | |
| 614.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2870.1 | TERRAPLEN | 5.611 | 11.29 | 43033.4 |
| | VEGETAL | 3.300 | 6.60 | 3634.1 | | | | |
| 616.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2879.7 | TERRAPLEN | 5.549 | 11.16 | 43044.5 |
| | VEGETAL | 3.295 | 6.60 | 3640.7 | | | | |
| 618.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 2889.2 | TERRAPLEN | 5.493 | 11.04 | 43055.6 |
| | VEGETAL | 3.291 | 6.59 | 3647.3 | | | | |
| 620.000 | FIRME | 4.638 | 9.39 | 2898.6 | D TIERRA | 0.063 | 0.06 | 31.9 |
| | TERRAPLEN | 0.476 | 5.97 | 43061.5 | VEGETAL | 2.872 | 6.16 | 3653.5 |
| 622.000 | FIRME | 4.637 | 9.28 | 2907.8 | D TIERRA | 0.068 | 0.13 | 32.0 |
| | TERRAPLEN | 0.463 | 0.94 | 43062.5 | VEGETAL | 2.870 | 5.74 | 3659.2 |
| 624.000 | FIRME | 4.636 | 9.27 | 2917.1 | D TIERRA | 0.073 | 0.14 | 32.2 |
| | TERRAPLEN | 0.451 | 0.91 | 43063.4 | VEGETAL | 2.869 | 5.74 | 3664.9 |
| 626.000 | FIRME | 4.634 | 9.27 | 2926.4 | D TIERRA | 0.078 | 0.15 | 32.3 |
| | TERRAPLEN | 0.439 | 0.89 | 43064.3 | VEGETAL | 2.867 | 5.74 | 3670.7 |
| 628.000 | FIRME | 4.633 | 9.27 | 2935.6 | D TIERRA | 0.082 | 0.16 | 32.5 |
| | TERRAPLEN | 0.427 | 0.87 | 43065.1 | VEGETAL | 2.866 | 5.73 | 3676.4 |
| 630.000 | FIRME | 4.634 | 9.27 | 2944.9 | D TIERRA | 0.087 | 0.17 | 32.7 |
| | TERRAPLEN | 0.422 | 0.85 | 43066.0 | VEGETAL | 2.868 | 5.73 | 3682.1 |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 632.000 | FIRME | 4.643 | 9.28 | 2954.2 | D TIERRA | 0.092 | 0.18 | 32.8 |
| | TERRAPLEN | 0.600 | 1.02 | 43067.0 | VEGETAL | 2.889 | 5.76 | 3687.9 |
| 634.000 | FIRME | 4.658 | 9.30 | 2963.5 | D TIERRA | 0.035 | 0.13 | 33.0 |
| | TERRAPLEN | 0.962 | 1.56 | 43068.6 | VEGETAL | 2.918 | 5.81 | 3693.7 |
| 636.000 | FIRME | 4.684 | 9.34 | 2972.8 | D TIERRA | 0.000 | 0.03 | 33.0 |
| | TERRAPLEN | 1.406 | 2.37 | 43070.9 | VEGETAL | 2.960 | 5.88 | 3699.6 |
| 638.000 | FIRME | 4.703 | 9.39 | 2982.2 | TERRAPLEN | 1.896 | 3.30 | 43074.3 |
| | VEGETAL | 3.003 | 5.96 | 3705.5 | | | | |
| 640.000 | FIRME | 4.574 | 9.28 | 2991.5 | D TIERRA | 0.376 | 0.38 | 33.4 |
| | TERRAPLEN | 0.130 | 2.03 | 43076.3 | VEGETAL | 2.809 | 5.81 | 3711.4 |
| 642.000 | FIRME | 4.591 | 9.16 | 3000.7 | D TIERRA | 0.277 | 0.65 | 34.0 |
| | TERRAPLEN | 0.205 | 0.34 | 43076.6 | VEGETAL | 2.826 | 5.64 | 3717.0 |
| 644.000 | FIRME | 4.607 | 9.20 | 3009.9 | D TIERRA | 0.193 | 0.47 | 34.5 |
| | TERRAPLEN | 0.293 | 0.50 | 43077.1 | VEGETAL | 2.841 | 5.67 | 3722.7 |
| 646.000 | FIRME | 4.616 | 9.22 | 3019.1 | D TIERRA | 0.150 | 0.34 | 34.8 |
| | TERRAPLEN | 0.299 | 0.59 | 43077.7 | VEGETAL | 2.847 | 5.69 | 3728.4 |
| 648.000 | FIRME | 4.615 | 9.23 | 3028.3 | D TIERRA | 0.155 | 0.31 | 35.2 |
| | TERRAPLEN | 0.291 | 0.59 | 43078.3 | VEGETAL | 2.846 | 5.69 | 3734.0 |
| 650.000 | FIRME | 4.613 | 9.23 | 3037.5 | D TIERRA | 0.161 | 0.32 | 35.5 |
| | TERRAPLEN | 0.284 | 0.58 | 43078.9 | VEGETAL | 2.845 | 5.69 | 3739.7 |
| 652.000 | FIRME | 4.612 | 9.23 | 3046.8 | D TIERRA | 0.167 | 0.33 | 35.8 |
| | TERRAPLEN | 0.276 | 0.56 | 43079.4 | VEGETAL | 2.844 | 5.69 | 3745.4 |
| 654.000 | FIRME | 4.611 | 9.22 | 3056.0 | D TIERRA | 0.172 | 0.34 | 36.1 |
| | TERRAPLEN | 0.269 | 0.55 | 43080.0 | VEGETAL | 2.842 | 5.69 | 3751.1 |
| 656.000 | FIRME | 4.610 | 9.22 | 3065.2 | D TIERRA | 0.178 | 0.35 | 36.5 |
| | TERRAPLEN | 0.261 | 0.53 | 43080.5 | VEGETAL | 2.841 | 5.68 | 3756.8 |
| 658.000 | FIRME | 4.609 | 9.22 | 3074.4 | D TIERRA | 0.184 | 0.36 | 36.8 |
| | TERRAPLEN | 0.254 | 0.51 | 43081.0 | VEGETAL | 2.840 | 5.68 | 3762.5 |
| 660.000 | FIRME | 4.607 | 9.22 | 3083.6 | D TIERRA | 0.190 | 0.37 | 37.2 |
| | TERRAPLEN | 0.246 | 0.50 | 43081.5 | VEGETAL | 2.839 | 5.68 | 3768.2 |
| 662.000 | FIRME | 4.606 | 9.21 | 3092.9 | D TIERRA | 0.195 | 0.39 | 37.6 |
| | TERRAPLEN | 0.240 | 0.49 | 43082.0 | VEGETAL | 2.838 | 5.68 | 3773.8 |
| 663.833 | FIRME | 4.605 | 8.44 | 3101.3 | D TIERRA | 0.201 | 0.36 | 38.0 |
| | TERRAPLEN | 0.234 | 0.43 | 43082.4 | VEGETAL | 2.836 | 5.20 | 3779.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 10 : ENLACE SUR - RAMAL 1

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 3101.3 |
| REVES CUNETA | 1.1 |
| D TIERRA | 38.0 |
| TERRAPLEN | 43082.4 |
| VEGETAL | 3779.0 |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | FIRME | 4.756 | 0.00 | 0.0 | TERRAPLEN | 5.081 | 0.00 | 0.0 |
| | VEGETAL | 3.260 | 0.00 | 0.0 | | | | |
| 2.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 9.5 | TERRAPLEN | 5.259 | 10.34 | 10.3 |
| | VEGETAL | 3.273 | 6.53 | 6.5 | | | | |
| 4.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 19.0 | TERRAPLEN | 5.437 | 10.70 | 21.0 |
| | VEGETAL | 3.287 | 6.56 | 13.1 | | | | |
| 6.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 28.5 | TERRAPLEN | 5.610 | 11.05 | 32.1 |
| | VEGETAL | 3.300 | 6.59 | 19.7 | | | | |
| 8.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 38.0 | TERRAPLEN | 5.779 | 11.39 | 43.5 |
| | VEGETAL | 3.312 | 6.61 | 26.3 | | | | |
| 10.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 47.6 | TERRAPLEN | 5.945 | 11.72 | 55.2 |
| | VEGETAL | 3.325 | 6.64 | 32.9 | | | | |
| 12.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 57.1 | TERRAPLEN | 6.076 | 12.02 | 67.2 |
| | VEGETAL | 3.329 | 6.65 | 39.6 | | | | |
| 14.000 | FIRME | 4.758 | 9.51 | 66.6 | TERRAPLEN | 6.026 | 12.10 | 79.3 |
| | VEGETAL | 3.326 | 6.65 | 46.2 | | | | |
| 16.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 76.1 | TERRAPLEN | 5.795 | 11.82 | 91.1 |
| | VEGETAL | 3.314 | 6.64 | 52.9 | | | | |
| 18.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 85.6 | TERRAPLEN | 5.539 | 11.33 | 102.5 |
| | VEGETAL | 3.294 | 6.61 | 59.5 | | | | |
| 20.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 95.1 | TERRAPLEN | 6.800 | 12.34 | 114.8 |
| | VEGETAL | 3.388 | 6.68 | 66.2 | | | | |
| 22.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 104.7 | TERRAPLEN | 6.929 | 13.73 | 128.5 |
| | VEGETAL | 3.391 | 6.78 | 72.9 | | | | |
| 24.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 114.2 | TERRAPLEN | 6.902 | 13.83 | 142.4 |
| | VEGETAL | 3.388 | 6.78 | 79.7 | | | | |
| 26.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 123.7 | TERRAPLEN | 6.715 | 13.62 | 156.0 |
| | VEGETAL | 3.382 | 6.77 | 86.5 | | | | |
| 28.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 133.2 | TERRAPLEN | 6.470 | 13.19 | 169.2 |
| | VEGETAL | 3.364 | 6.75 | 93.2 | | | | |
| 30.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 142.7 | TERRAPLEN | 6.227 | 12.70 | 181.9 |
| | VEGETAL | 3.345 | 6.71 | 99.9 | | | | |
| 32.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 152.3 | TERRAPLEN | 5.986 | 12.21 | 194.1 |
| | VEGETAL | 3.327 | 6.67 | 106.6 | | | | |
| 34.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 161.8 | TERRAPLEN | 5.756 | 11.74 | 205.8 |
| | VEGETAL | 3.309 | 6.64 | 113.3 | | | | |
| 36.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 171.3 | TERRAPLEN | 5.568 | 11.32 | 217.2 |
| | VEGETAL | 3.295 | 6.60 | 119.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38.000 | FIRME | 4.752 | 9.51 | 180.8 | TERRAPLEN | 5.429 | 11.00 | 228.1 |
| | VEGETAL | 3.284 | 6.58 | 126.4 | | | | |
| 40.000 | FIRME | 4.741 | 9.49 | 190.3 | TERRAPLEN | 4.582 | 10.01 | 238.2 |
| | VEGETAL | 3.218 | 6.50 | 132.9 | | | | |
| 42.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 199.8 | TERRAPLEN | 4.957 | 9.54 | 247.7 |
| | VEGETAL | 3.247 | 6.46 | 139.4 | | | | |
| 44.000 | FIRME | 4.753 | 9.50 | 209.3 | TERRAPLEN | 5.381 | 10.34 | 258.0 |
| | VEGETAL | 3.280 | 6.53 | 145.9 | | | | |
| 46.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 218.8 | TERRAPLEN | 5.842 | 11.22 | 269.3 |
| | VEGETAL | 3.314 | 6.59 | 152.5 | | | | |
| 48.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 228.3 | TERRAPLEN | 6.313 | 12.16 | 281.4 |
| | VEGETAL | 3.349 | 6.66 | 159.2 | | | | |
| 50.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 237.8 | TERRAPLEN | 6.790 | 13.10 | 294.5 |
| | VEGETAL | 3.384 | 6.73 | 165.9 | | | | |
| 52.000 | FIRME | 4.760 | 9.52 | 247.3 | TERRAPLEN | 7.268 | 14.06 | 308.6 |
| | VEGETAL | 3.418 | 6.80 | 172.7 | | | | |
| 54.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 256.9 | TERRAPLEN | 7.746 | 15.01 | 323.6 |
| | VEGETAL | 3.453 | 6.87 | 179.6 | | | | |
| 56.000 | FIRME | 4.757 | 9.52 | 266.4 | TERRAPLEN | 8.221 | 15.97 | 339.6 |
| | VEGETAL | 3.486 | 6.94 | 186.5 | | | | |
| 58.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 275.9 | TERRAPLEN | 8.696 | 16.92 | 356.5 |
| | VEGETAL | 3.520 | 7.01 | 193.5 | | | | |
| 60.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 285.4 | TERRAPLEN | 9.177 | 17.87 | 374.3 |
| | VEGETAL | 3.553 | 7.07 | 200.6 | | | | |
| 62.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 294.9 | TERRAPLEN | 9.662 | 18.84 | 393.2 |
| | VEGETAL | 3.587 | 7.14 | 207.8 | | | | |
| 64.000 | FIRME | 4.753 | 9.51 | 304.4 | TERRAPLEN | 10.159 | 19.82 | 413.0 |
| | VEGETAL | 3.621 | 7.21 | 215.0 | | | | |
| 66.000 | FIRME | 4.752 | 9.50 | 313.9 | TERRAPLEN | 10.669 | 20.83 | 433.8 |
| | VEGETAL | 3.655 | 7.28 | 222.2 | | | | |
| 68.000 | FIRME | 4.751 | 9.50 | 323.4 | TERRAPLEN | 11.194 | 21.86 | 455.7 |
| | VEGETAL | 3.690 | 7.35 | 229.6 | | | | |
| 70.000 | FIRME | 4.750 | 9.50 | 332.9 | TERRAPLEN | 11.728 | 22.92 | 478.6 |
| | VEGETAL | 3.726 | 7.42 | 237.0 | | | | |
| 72.000 | FIRME | 4.749 | 9.50 | 342.4 | TERRAPLEN | 12.188 | 23.92 | 502.5 |
| | VEGETAL | 3.746 | 7.47 | 244.5 | | | | |
| 74.000 | FIRME | 4.748 | 9.50 | 351.9 | TERRAPLEN | 12.438 | 24.63 | 527.2 |
| | VEGETAL | 3.762 | 7.51 | 252.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 76.000 | FIRME | 4.747 | 9.49 | 361.4 | TERRAPLEN | 12.476 | 24.91 | 552.1 |
| | VEGETAL | 3.775 | 7.54 | 259.5 | | | | |
| 78.000 | FIRME | 4.746 | 9.49 | 370.9 | TERRAPLEN | 12.408 | 24.88 | 577.0 |
| | VEGETAL | 3.770 | 7.55 | 267.1 | | | | |
| 80.000 | FIRME | 4.745 | 9.49 | 380.4 | TERRAPLEN | 12.341 | 24.75 | 601.7 |
| | VEGETAL | 3.764 | 7.53 | 274.6 | | | | |
| 82.000 | FIRME | 4.744 | 9.49 | 389.9 | TERRAPLEN | 12.276 | 24.62 | 626.3 |
| | VEGETAL | 3.760 | 7.52 | 282.1 | | | | |
| 84.000 | FIRME | 4.743 | 9.49 | 399.4 | TERRAPLEN | 12.226 | 24.50 | 650.8 |
| | VEGETAL | 3.756 | 7.52 | 289.6 | | | | |
| 86.000 | FIRME | 4.742 | 9.48 | 408.9 | TERRAPLEN | 12.193 | 24.42 | 675.2 |
| | VEGETAL | 3.753 | 7.51 | 297.1 | | | | |
| 88.000 | FIRME | 4.741 | 9.48 | 418.3 | TERRAPLEN | 12.376 | 24.57 | 699.8 |
| | VEGETAL | 3.772 | 7.52 | 304.7 | | | | |
| 90.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 427.8 | TERRAPLEN | 12.894 | 25.27 | 725.1 |
| | VEGETAL | 3.797 | 7.57 | 312.2 | | | | |
| 92.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 437.3 | TERRAPLEN | 13.498 | 26.39 | 751.5 |
| | VEGETAL | 3.831 | 7.63 | 319.9 | | | | |
| 94.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 446.8 | TERRAPLEN | 13.908 | 27.41 | 778.9 |
| | VEGETAL | 3.860 | 7.69 | 327.6 | | | | |
| 96.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 456.3 | TERRAPLEN | 14.149 | 28.06 | 806.9 |
| | VEGETAL | 3.881 | 7.74 | 335.3 | | | | |
| 98.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 465.7 | TERRAPLEN | 14.382 | 28.53 | 835.5 |
| | VEGETAL | 3.896 | 7.78 | 343.1 | | | | |
| 100.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 475.2 | TERRAPLEN | 16.139 | 30.52 | 866.0 |
| | VEGETAL | 4.009 | 7.90 | 351.0 | | | | |
| 102.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 484.7 | TERRAPLEN | 16.819 | 32.96 | 898.9 |
| | VEGETAL | 4.052 | 8.06 | 359.0 | | | | |
| 104.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 494.2 | TERRAPLEN | 17.555 | 34.37 | 933.3 |
| | VEGETAL | 4.098 | 8.15 | 367.2 | | | | |
| 106.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 503.6 | TERRAPLEN | 18.344 | 35.90 | 969.2 |
| | VEGETAL | 4.145 | 8.24 | 375.4 | | | | |
| 108.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 513.1 | TERRAPLEN | 19.166 | 37.51 | 1006.7 |
| | VEGETAL | 4.195 | 8.34 | 383.8 | | | | |
| 110.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 522.6 | TERRAPLEN | 20.005 | 39.17 | 1045.9 |
| | VEGETAL | 4.245 | 8.44 | 392.2 | | | | |
| 112.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 532.1 | TERRAPLEN | 20.840 | 40.84 | 1086.7 |
| | VEGETAL | 4.293 | 8.54 | 400.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 541.6 | TERRAPLEN | 21.647 | 42.49 | 1129.2 |
| | VEGETAL | 4.339 | 8.63 | 409.4 | | | | |
| 116.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 551.0 | TERRAPLEN | 22.410 | 44.06 | 1173.3 |
| | VEGETAL | 4.387 | 8.73 | 418.1 | | | | |
| 118.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 560.5 | TERRAPLEN | 23.231 | 45.64 | 1218.9 |
| | VEGETAL | 4.443 | 8.83 | 426.9 | | | | |
| 120.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 570.0 | TERRAPLEN | 24.130 | 47.36 | 1266.3 |
| | VEGETAL | 4.493 | 8.94 | 435.9 | | | | |
| 122.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 579.5 | TERRAPLEN | 25.090 | 49.22 | 1315.5 |
| | VEGETAL | 4.537 | 9.03 | 444.9 | | | | |
| 124.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 589.0 | TERRAPLEN | 26.104 | 51.19 | 1366.7 |
| | VEGETAL | 4.591 | 9.13 | 454.0 | | | | |
| 126.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 598.4 | TERRAPLEN | 27.091 | 53.19 | 1419.9 |
| | VEGETAL | 4.650 | 9.24 | 463.3 | | | | |
| 128.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 607.9 | TERRAPLEN | 28.060 | 55.15 | 1475.0 |
| | VEGETAL | 4.705 | 9.36 | 472.6 | | | | |
| 130.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 617.4 | TERRAPLEN | 29.052 | 57.11 | 1532.2 |
| | VEGETAL | 4.760 | 9.47 | 482.1 | | | | |
| 132.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 626.9 | TERRAPLEN | 30.089 | 59.14 | 1591.3 |
| | VEGETAL | 4.816 | 9.58 | 491.7 | | | | |
| 134.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 636.4 | TERRAPLEN | 31.185 | 61.27 | 1652.6 |
| | VEGETAL | 4.876 | 9.69 | 501.4 | | | | |
| 136.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 645.8 | TERRAPLEN | 32.344 | 63.53 | 1716.1 |
| | VEGETAL | 4.936 | 9.81 | 511.2 | | | | |
| 138.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 655.3 | TERRAPLEN | 33.553 | 65.90 | 1782.0 |
| | VEGETAL | 4.996 | 9.93 | 521.1 | | | | |
| 140.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 664.8 | TERRAPLEN | 31.558 | 65.11 | 1847.1 |
| | VEGETAL | 4.894 | 9.89 | 531.0 | | | | |
| 142.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 674.3 | TERRAPLEN | 32.739 | 64.30 | 1911.4 |
| | VEGETAL | 4.957 | 9.85 | 540.8 | | | | |
| 144.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 683.8 | TERRAPLEN | 34.008 | 66.75 | 1978.2 |
| | VEGETAL | 5.023 | 9.98 | 550.8 | | | | |
| 146.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 693.2 | TERRAPLEN | 35.348 | 69.36 | 2047.5 |
| | VEGETAL | 5.087 | 10.11 | 560.9 | | | | |
| 148.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 702.7 | TERRAPLEN | 36.713 | 72.06 | 2119.6 |
| | VEGETAL | 5.149 | 10.24 | 571.2 | | | | |
| 150.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 712.2 | TERRAPLEN | 38.045 | 74.76 | 2194.3 |
| | VEGETAL | 5.208 | 10.36 | 581.5 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 721.7 | TERRAPLEN | 39.298 | 77.34 | 2271.7 |
| | VEGETAL | 5.268 | 10.48 | 592.0 | | | | |
| 154.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 731.2 | TERRAPLEN | 40.488 | 79.79 | 2351.5 |
| | VEGETAL | 5.332 | 10.60 | 602.6 | | | | |
| 156.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 740.6 | TERRAPLEN | 41.630 | 82.12 | 2433.6 |
| | VEGETAL | 5.390 | 10.72 | 613.3 | | | | |
| 158.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 750.1 | TERRAPLEN | 42.675 | 84.31 | 2517.9 |
| | VEGETAL | 5.436 | 10.83 | 624.1 | | | | |
| 160.000 | FIRME | 4.740 | 9.48 | 759.6 | TERRAPLEN | 43.626 | 86.30 | 2604.2 |
| | VEGETAL | 5.477 | 10.91 | 635.1 | | | | |
| 162.000 | FIRME | 4.744 | 9.48 | 769.1 | TERRAPLEN | 44.617 | 88.24 | 2692.4 |
| | VEGETAL | 5.525 | 11.00 | 646.1 | | | | |
| 164.000 | FIRME | 4.748 | 9.49 | 778.6 | TERRAPLEN | 45.525 | 90.14 | 2782.6 |
| | VEGETAL | 5.575 | 11.10 | 657.2 | | | | |
| 166.000 | FIRME | 4.753 | 9.50 | 788.1 | TERRAPLEN | 46.357 | 91.88 | 2874.5 |
| | VEGETAL | 5.622 | 11.20 | 668.4 | | | | |
| 168.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 797.6 | TERRAPLEN | 47.170 | 93.53 | 2968.0 |
| | VEGETAL | 5.661 | 11.28 | 679.6 | | | | |
| 170.000 | FIRME | 4.762 | 9.52 | 807.1 | TERRAPLEN | 47.987 | 95.16 | 3063.1 |
| | VEGETAL | 5.700 | 11.36 | 691.0 | | | | |
| 172.000 | FIRME | 4.763 | 9.53 | 816.6 | TERRAPLEN | 48.803 | 96.79 | 3159.9 |
| | VEGETAL | 5.738 | 11.44 | 702.4 | | | | |
| 174.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 826.2 | TERRAPLEN | 49.621 | 98.42 | 3258.4 |
| | VEGETAL | 5.775 | 11.51 | 714.0 | | | | |
| 176.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 835.7 | TERRAPLEN | 50.442 | 100.06 | 3358.4 |
| | VEGETAL | 5.811 | 11.59 | 725.5 | | | | |
| 178.000 | FIRME | 4.758 | 9.52 | 845.2 | TERRAPLEN | 51.273 | 101.71 | 3460.1 |
| | VEGETAL | 5.848 | 11.66 | 737.2 | | | | |
| 180.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 854.7 | TERRAPLEN | 52.111 | 103.38 | 3563.5 |
| | VEGETAL | 5.886 | 11.73 | 748.9 | | | | |
| 182.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 864.2 | TERRAPLEN | 53.170 | 105.28 | 3668.8 |
| | VEGETAL | 5.934 | 11.82 | 760.8 | | | | |
| 184.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 873.7 | TERRAPLEN | 54.544 | 107.71 | 3776.5 |
| | VEGETAL | 5.991 | 11.93 | 772.7 | | | | |
| 186.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 883.2 | TERRAPLEN | 55.912 | 110.46 | 3887.0 |
| | VEGETAL | 6.049 | 12.04 | 784.7 | | | | |
| 188.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 892.7 | TERRAPLEN | 57.199 | 113.11 | 4000.1 |
| | VEGETAL | 6.104 | 12.15 | 796.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 190.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 902.2 | TERRAPLEN | 58.339 | 115.54 | 4115.6 |
| | VEGETAL | 6.154 | 12.26 | 809.1 | | | | |
| 192.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 911.8 | TERRAPLEN | 59.488 | 117.83 | 4233.4 |
| | VEGETAL | 6.202 | 12.36 | 821.5 | | | | |
| 194.000 | FIRME | 4.754 | 9.51 | 921.3 | TERRAPLEN | 60.573 | 120.06 | 4353.5 |
| | VEGETAL | 6.247 | 12.45 | 833.9 | | | | |
| 196.000 | FIRME | 4.755 | 9.51 | 930.8 | TERRAPLEN | 61.417 | 121.99 | 4475.5 |
| | VEGETAL | 6.282 | 12.53 | 846.5 | | | | |
| 198.000 | FIRME | 4.756 | 9.51 | 940.3 | TERRAPLEN | 62.070 | 123.49 | 4599.0 |
| | VEGETAL | 6.307 | 12.59 | 859.1 | | | | |
| 200.000 | FIRME | 4.757 | 9.51 | 949.8 | TERRAPLEN | 62.216 | 124.29 | 4723.3 |
| | VEGETAL | 6.315 | 12.62 | 871.7 | | | | |
| 202.000 | FIRME | 4.759 | 9.52 | 959.3 | TERRAPLEN | 62.305 | 124.52 | 4847.8 |
| | VEGETAL | 6.318 | 12.63 | 884.3 | | | | |
| 204.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 968.8 | TERRAPLEN | 62.432 | 124.74 | 4972.5 |
| | VEGETAL | 6.326 | 12.64 | 897.0 | | | | |
| 206.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 978.4 | TERRAPLEN | 62.721 | 125.15 | 5097.7 |
| | VEGETAL | 6.346 | 12.67 | 909.6 | | | | |
| 208.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 987.9 | TERRAPLEN | 63.409 | 126.13 | 5223.8 |
| | VEGETAL | 6.374 | 12.72 | 922.3 | | | | |
| 210.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 997.4 | TERRAPLEN | 64.480 | 127.89 | 5351.7 |
| | VEGETAL | 6.414 | 12.79 | 935.1 | | | | |
| 212.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1006.9 | TERRAPLEN | 65.809 | 130.29 | 5482.0 |
| | VEGETAL | 6.463 | 12.88 | 948.0 | | | | |
| 214.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1016.4 | TERRAPLEN | 67.229 | 133.04 | 5615.0 |
| | VEGETAL | 6.516 | 12.98 | 961.0 | | | | |
| 216.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1026.0 | TERRAPLEN | 68.578 | 135.81 | 5750.8 |
| | VEGETAL | 6.571 | 13.09 | 974.1 | | | | |
| 218.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1035.5 | TERRAPLEN | 69.747 | 138.33 | 5889.2 |
| | VEGETAL | 6.620 | 13.19 | 987.3 | | | | |
| 220.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1045.0 | TERRAPLEN | 70.848 | 140.60 | 6029.7 |
| | VEGETAL | 6.664 | 13.28 | 1000.6 | | | | |
| 222.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1054.5 | TERRAPLEN | 71.980 | 142.83 | 6172.6 |
| | VEGETAL | 6.709 | 13.37 | 1013.9 | | | | |
| 224.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1064.0 | TERRAPLEN | 73.240 | 145.22 | 6317.8 |
| | VEGETAL | 6.755 | 13.46 | 1027.4 | | | | |
| 226.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1073.6 | TERRAPLEN | 74.506 | 147.75 | 6465.5 |
| | VEGETAL | 6.802 | 13.56 | 1040.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1083.1 | TERRAPLEN | 75.657 | 150.16 | 6615.7 |
| | VEGETAL | 6.849 | 13.65 | 1054.6 | | | | |
| 230.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1092.6 | TERRAPLEN | 76.803 | 152.46 | 6768.2 |
| | VEGETAL | 6.892 | 13.74 | 1068.3 | | | | |
| 232.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1102.1 | TERRAPLEN | 77.916 | 154.72 | 6922.9 |
| | VEGETAL | 6.930 | 13.82 | 1082.2 | | | | |
| 234.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1111.7 | TERRAPLEN | 78.931 | 156.85 | 7079.7 |
| | VEGETAL | 6.973 | 13.90 | 1096.1 | | | | |
| 236.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1121.2 | TERRAPLEN | 80.035 | 158.97 | 7238.7 |
| | VEGETAL | 7.011 | 13.98 | 1110.0 | | | | |
| 238.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1130.7 | TERRAPLEN | 81.010 | 161.04 | 7399.7 |
| | VEGETAL | 7.044 | 14.05 | 1124.1 | | | | |
| 240.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1140.2 | TERRAPLEN | 81.792 | 162.80 | 7562.5 |
| | VEGETAL | 7.081 | 14.13 | 1138.2 | | | | |
| 242.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1149.7 | TERRAPLEN | 82.659 | 164.45 | 7727.0 |
| | VEGETAL | 7.107 | 14.19 | 1152.4 | | | | |
| 244.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1159.3 | TERRAPLEN | 83.540 | 166.20 | 7893.2 |
| | VEGETAL | 7.140 | 14.25 | 1166.7 | | | | |
| 246.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1168.8 | TERRAPLEN | 84.363 | 167.90 | 8061.1 |
| | VEGETAL | 7.177 | 14.32 | 1181.0 | | | | |
| 248.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1178.3 | TERRAPLEN | 85.259 | 169.62 | 8230.7 |
| | VEGETAL | 7.204 | 14.38 | 1195.4 | | | | |
| 250.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1187.8 | TERRAPLEN | 86.260 | 171.52 | 8402.2 |
| | VEGETAL | 7.238 | 14.44 | 1209.8 | | | | |
| 252.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1197.3 | TERRAPLEN | 87.199 | 173.46 | 8575.7 |
| | VEGETAL | 7.272 | 14.51 | 1224.3 | | | | |
| 254.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1206.9 | TERRAPLEN | 87.404 | 174.60 | 8750.3 |
| | VEGETAL | 7.217 | 14.49 | 1238.8 | | | | |
| 256.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1216.4 | TERRAPLEN | 84.958 | 172.36 | 8922.7 |
| | VEGETAL | 7.121 | 14.34 | 1253.1 | | | | |
| 258.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1225.9 | TERRAPLEN | 79.741 | 164.70 | 9087.4 |
| | VEGETAL | 6.995 | 14.12 | 1267.3 | | | | |
| 260.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1235.4 | TERRAPLEN | 73.677 | 153.42 | 9240.8 |
| | VEGETAL | 6.766 | 13.76 | 1281.0 | | | | |
| 262.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1245.0 | TERRAPLEN | 67.805 | 141.48 | 9382.3 |
| | VEGETAL | 6.537 | 13.30 | 1294.3 | | | | |
| 264.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1254.5 | TERRAPLEN | 62.132 | 129.94 | 9512.2 |
| | VEGETAL | 6.308 | 12.84 | 1307.2 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 266.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1264.0 | TERRAPLEN | 56.651 | 118.78 | 9631.0 |
| | VEGETAL | 6.079 | 12.39 | 1319.6 | | | | |
| 268.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1273.5 | TERRAPLEN | 51.364 | 108.02 | 9739.0 |
| | VEGETAL | 5.850 | 11.93 | 1331.5 | | | | |
| 270.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1283.0 | TERRAPLEN | 46.272 | 97.64 | 9836.6 |
| | VEGETAL | 5.621 | 11.47 | 1342.9 | | | | |
| 272.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1292.6 | TERRAPLEN | 44.413 | 90.69 | 9927.3 |
| | VEGETAL | 5.532 | 11.15 | 1354.1 | | | | |
| 274.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1302.1 | TERRAPLEN | 44.630 | 89.04 | 10016.4 |
| | VEGETAL | 5.545 | 11.08 | 1365.2 | | | | |
| 276.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1311.6 | TERRAPLEN | 44.682 | 89.31 | 10105.7 |
| | VEGETAL | 5.548 | 11.09 | 1376.3 | | | | |
| 278.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1321.1 | TERRAPLEN | 44.735 | 89.42 | 10195.1 |
| | VEGETAL | 5.550 | 11.10 | 1387.4 | | | | |
| 280.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1330.6 | TERRAPLEN | 44.789 | 89.52 | 10284.6 |
| | VEGETAL | 5.553 | 11.10 | 1398.5 | | | | |
| 282.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1340.2 | TERRAPLEN | 44.845 | 89.63 | 10374.2 |
| | VEGETAL | 5.555 | 11.11 | 1409.6 | | | | |
| 284.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1349.7 | TERRAPLEN | 44.901 | 89.75 | 10464.0 |
| | VEGETAL | 5.558 | 11.11 | 1420.7 | | | | |
| 286.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1359.2 | TERRAPLEN | 44.957 | 89.86 | 10553.9 |
| | VEGETAL | 5.560 | 11.12 | 1431.8 | | | | |
| 288.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1368.7 | TERRAPLEN | 45.013 | 89.97 | 10643.8 |
| | VEGETAL | 5.563 | 11.12 | 1442.9 | | | | |
| 290.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1378.3 | TERRAPLEN | 45.072 | 90.08 | 10733.9 |
| | VEGETAL | 5.566 | 11.13 | 1454.1 | | | | |
| 292.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1387.8 | TERRAPLEN | 45.130 | 90.20 | 10824.1 |
| | VEGETAL | 5.568 | 11.13 | 1465.2 | | | | |
| 294.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1397.3 | TERRAPLEN | 45.189 | 90.32 | 10914.4 |
| | VEGETAL | 5.571 | 11.14 | 1476.3 | | | | |
| 296.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1406.8 | TERRAPLEN | 45.249 | 90.44 | 11004.9 |
| | VEGETAL | 5.574 | 11.15 | 1487.5 | | | | |
| 298.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1416.3 | TERRAPLEN | 45.311 | 90.56 | 11095.4 |
| | VEGETAL | 5.577 | 11.15 | 1498.6 | | | | |
| 300.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1425.9 | TERRAPLEN | 45.371 | 90.68 | 11186.1 |
| | VEGETAL | 5.579 | 11.16 | 1509.8 | | | | |
| 302.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1435.4 | TERRAPLEN | 45.434 | 90.80 | 11276.9 |
| | VEGETAL | 5.582 | 11.16 | 1521.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 304.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1444.9 | TERRAPLEN | 45.498 | 90.93 | 11367.8 |
| | VEGETAL | 5.585 | 11.17 | 1532.1 | | | | |
| 306.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1454.4 | TERRAPLEN | 45.562 | 91.06 | 11458.9 |
| | VEGETAL | 5.588 | 11.17 | 1543.3 | | | | |
| 308.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1463.9 | TERRAPLEN | 45.625 | 91.19 | 11550.1 |
| | VEGETAL | 5.591 | 11.18 | 1554.5 | | | | |
| 310.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1473.5 | TERRAPLEN | 45.675 | 91.30 | 11641.4 |
| | VEGETAL | 5.594 | 11.18 | 1565.7 | | | | |
| 312.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1483.0 | TERRAPLEN | 45.640 | 91.31 | 11732.7 |
| | VEGETAL | 5.592 | 11.19 | 1576.8 | | | | |
| 314.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1492.5 | TERRAPLEN | 45.522 | 91.16 | 11823.9 |
| | VEGETAL | 5.587 | 11.18 | 1588.0 | | | | |
| 316.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1502.0 | TERRAPLEN | 45.319 | 90.84 | 11914.7 |
| | VEGETAL | 5.577 | 11.16 | 1599.2 | | | | |
| 318.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1511.6 | TERRAPLEN | 45.029 | 90.35 | 12005.1 |
| | VEGETAL | 5.564 | 11.14 | 1610.3 | | | | |
| 320.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1521.1 | TERRAPLEN | 44.653 | 89.68 | 12094.7 |
| | VEGETAL | 5.546 | 11.11 | 1621.4 | | | | |
| 322.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1530.6 | TERRAPLEN | 44.269 | 88.92 | 12183.7 |
| | VEGETAL | 5.564 | 11.11 | 1632.5 | | | | |
| 324.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1540.1 | TERRAPLEN | 43.998 | 88.27 | 12271.9 |
| | VEGETAL | 5.604 | 11.17 | 1643.7 | | | | |
| 326.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1549.6 | TERRAPLEN | 43.818 | 87.82 | 12359.7 |
| | VEGETAL | 5.626 | 11.23 | 1654.9 | | | | |
| 328.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1559.2 | TERRAPLEN | 43.534 | 87.35 | 12447.1 |
| | VEGETAL | 5.578 | 11.20 | 1666.1 | | | | |
| 330.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1568.7 | TERRAPLEN | 43.153 | 86.69 | 12533.8 |
| | VEGETAL | 5.525 | 11.10 | 1677.3 | | | | |
| 332.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1578.2 | TERRAPLEN | 42.668 | 85.82 | 12619.6 |
| | VEGETAL | 5.469 | 10.99 | 1688.2 | | | | |
| 334.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1587.7 | TERRAPLEN | 42.087 | 84.76 | 12704.4 |
| | VEGETAL | 5.409 | 10.88 | 1699.1 | | | | |
| 336.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1597.3 | TERRAPLEN | 41.411 | 83.50 | 12787.9 |
| | VEGETAL | 5.345 | 10.75 | 1709.9 | | | | |
| 338.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1606.8 | TERRAPLEN | 40.641 | 82.05 | 12869.9 |
| | VEGETAL | 5.277 | 10.62 | 1720.5 | | | | |
| 340.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1616.3 | TERRAPLEN | 39.782 | 80.42 | 12950.3 |
| | VEGETAL | 5.206 | 10.48 | 1731.0 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 342.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1625.8 | TERRAPLEN | 38.833 | 78.61 | 13028.9 |
| | VEGETAL | 5.130 | 10.34 | 1741.3 | | | | |
| 344.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1635.3 | TERRAPLEN | 37.800 | 76.63 | 13105.6 |
| | VEGETAL | 5.050 | 10.18 | 1751.5 | | | | |
| 346.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1644.9 | TERRAPLEN | 36.687 | 74.49 | 13180.1 |
| | VEGETAL | 4.969 | 10.02 | 1761.5 | | | | |
| 348.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1654.4 | TERRAPLEN | 35.463 | 72.15 | 13252.2 |
| | VEGETAL | 4.952 | 9.92 | 1771.4 | | | | |
| 350.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1663.9 | TERRAPLEN | 34.010 | 69.47 | 13321.7 |
| | VEGETAL | 4.940 | 9.89 | 1781.3 | | | | |
| 352.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1673.4 | TERRAPLEN | 32.315 | 66.32 | 13388.0 |
| | VEGETAL | 4.924 | 9.86 | 1791.2 | | | | |
| 354.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1682.9 | TERRAPLEN | 30.385 | 62.70 | 13450.7 |
| | VEGETAL | 4.905 | 9.83 | 1801.0 | | | | |
| 356.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1692.5 | TERRAPLEN | 28.256 | 58.64 | 13509.4 |
| | VEGETAL | 4.802 | 9.71 | 1810.7 | | | | |
| 358.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1702.0 | TERRAPLEN | 26.125 | 54.38 | 13563.7 |
| | VEGETAL | 4.689 | 9.49 | 1820.2 | | | | |
| 360.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1711.5 | TERRAPLEN | 24.002 | 50.13 | 13613.9 |
| | VEGETAL | 4.571 | 9.26 | 1829.5 | | | | |
| 362.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1721.0 | TERRAPLEN | 21.889 | 45.89 | 13659.8 |
| | VEGETAL | 4.449 | 9.02 | 1838.5 | | | | |
| 364.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1730.6 | TERRAPLEN | 19.794 | 41.68 | 13701.4 |
| | VEGETAL | 4.322 | 8.77 | 1847.3 | | | | |
| 366.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1740.1 | TERRAPLEN | 20.565 | 40.36 | 13741.8 |
| | VEGETAL | 4.371 | 8.69 | 1856.0 | | | | |
| 368.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1749.6 | TERRAPLEN | 26.424 | 46.99 | 13788.8 |
| | VEGETAL | 4.699 | 9.07 | 1865.0 | | | | |
| 370.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1759.1 | TERRAPLEN | 32.214 | 58.64 | 13847.4 |
| | VEGETAL | 4.879 | 9.58 | 1874.6 | | | | |
| 372.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1768.6 | TERRAPLEN | 36.680 | 68.89 | 13916.3 |
| | VEGETAL | 4.981 | 9.86 | 1884.5 | | | | |
| 374.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1778.2 | TERRAPLEN | 39.763 | 76.44 | 13992.8 |
| | VEGETAL | 5.079 | 10.06 | 1894.5 | | | | |
| 376.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1787.7 | TERRAPLEN | 41.425 | 81.19 | 14073.9 |
| | VEGETAL | 5.203 | 10.28 | 1904.8 | | | | |
| 378.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1797.2 | TERRAPLEN | 41.565 | 82.99 | 14156.9 |
| | VEGETAL | 5.324 | 10.53 | 1915.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 380.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1806.7 | TERRAPLEN | 40.153 | 81.72 | 14238.7 |
| | VEGETAL | 5.384 | 10.71 | 1926.1 | | | | |
| 382.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1816.2 | TERRAPLEN | 38.169 | 78.32 | 14317.0 |
| | VEGETAL | 5.308 | 10.69 | 1936.7 | | | | |
| 384.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1825.8 | TERRAPLEN | 36.234 | 74.40 | 14391.4 |
| | VEGETAL | 5.242 | 10.55 | 1947.3 | | | | |
| 386.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1835.3 | TERRAPLEN | 34.342 | 70.58 | 14462.0 |
| | VEGETAL | 5.171 | 10.41 | 1957.7 | | | | |
| 388.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1844.8 | TERRAPLEN | 32.497 | 66.84 | 14528.8 |
| | VEGETAL | 5.096 | 10.27 | 1968.0 | | | | |
| 390.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1854.3 | TERRAPLEN | 30.709 | 63.21 | 14592.0 |
| | VEGETAL | 5.017 | 10.11 | 1978.1 | | | | |
| 392.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1863.9 | TERRAPLEN | 28.978 | 59.69 | 14651.7 |
| | VEGETAL | 4.933 | 9.95 | 1988.0 | | | | |
| 394.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1873.4 | TERRAPLEN | 27.357 | 56.34 | 14708.0 |
| | VEGETAL | 4.847 | 9.78 | 1997.8 | | | | |
| 396.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1882.9 | TERRAPLEN | 25.879 | 53.24 | 14761.3 |
| | VEGETAL | 4.761 | 9.61 | 2007.4 | | | | |
| 398.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1892.4 | TERRAPLEN | 24.591 | 50.47 | 14811.7 |
| | VEGETAL | 4.677 | 9.44 | 2016.9 | | | | |
| 400.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1901.9 | TERRAPLEN | 23.576 | 48.17 | 14859.9 |
| | VEGETAL | 4.600 | 9.28 | 2026.1 | | | | |
| 402.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1911.5 | TERRAPLEN | 22.835 | 46.41 | 14906.3 |
| | VEGETAL | 4.531 | 9.13 | 2035.3 | | | | |
| 404.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1921.0 | TERRAPLEN | 22.361 | 45.20 | 14951.5 |
| | VEGETAL | 4.469 | 9.00 | 2044.3 | | | | |
| 406.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1930.5 | TERRAPLEN | 22.152 | 44.51 | 14996.0 |
| | VEGETAL | 4.415 | 8.88 | 2053.2 | | | | |
| 408.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1940.0 | TERRAPLEN | 22.218 | 44.37 | 15040.4 |
| | VEGETAL | 4.389 | 8.80 | 2062.0 | | | | |
| 410.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1949.5 | TERRAPLEN | 22.473 | 44.69 | 15085.1 |
| | VEGETAL | 4.404 | 8.79 | 2070.8 | | | | |
| 412.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1959.1 | TERRAPLEN | 22.807 | 45.28 | 15130.4 |
| | VEGETAL | 4.423 | 8.83 | 2079.6 | | | | |
| 414.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1968.6 | TERRAPLEN | 23.143 | 45.95 | 15176.3 |
| | VEGETAL | 4.442 | 8.87 | 2088.4 | | | | |
| 416.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1978.1 | TERRAPLEN | 23.481 | 46.62 | 15222.9 |
| | VEGETAL | 4.461 | 8.90 | 2097.3 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 418.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1987.6 | TERRAPLEN | 23.820 | 47.30 | 15270.2 |
| | VEGETAL | 4.481 | 8.94 | 2106.3 | | | | |
| 420.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 1997.2 | TERRAPLEN | 24.167 | 47.99 | 15318.2 |
| | VEGETAL | 4.501 | 8.98 | 2115.3 | | | | |
| 422.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2006.7 | TERRAPLEN | 27.406 | 51.57 | 15369.8 |
| | VEGETAL | 4.701 | 9.20 | 2124.5 | | | | |
| 424.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2016.2 | TERRAPLEN | 29.727 | 57.13 | 15426.9 |
| | VEGETAL | 4.807 | 9.51 | 2134.0 | | | | |
| 426.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2025.7 | TERRAPLEN | 28.132 | 57.86 | 15484.8 |
| | VEGETAL | 4.721 | 9.53 | 2143.5 | | | | |
| 428.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2035.2 | TERRAPLEN | 26.597 | 54.73 | 15539.5 |
| | VEGETAL | 4.637 | 9.36 | 2152.9 | | | | |
| 430.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2044.8 | TERRAPLEN | 25.124 | 51.72 | 15591.2 |
| | VEGETAL | 4.555 | 9.19 | 2162.1 | | | | |
| 432.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2054.3 | TERRAPLEN | 23.710 | 48.83 | 15640.1 |
| | VEGETAL | 4.475 | 9.03 | 2171.1 | | | | |
| 434.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2063.8 | TERRAPLEN | 22.354 | 46.06 | 15686.1 |
| | VEGETAL | 4.398 | 8.87 | 2180.0 | | | | |
| 436.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2073.3 | TERRAPLEN | 21.054 | 43.41 | 15729.5 |
| | VEGETAL | 4.322 | 8.72 | 2188.7 | | | | |
| 438.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2082.8 | TERRAPLEN | 19.808 | 40.86 | 15770.4 |
| | VEGETAL | 4.248 | 8.57 | 2197.3 | | | | |
| 440.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2092.4 | TERRAPLEN | 18.613 | 38.42 | 15808.8 |
| | VEGETAL | 4.176 | 8.42 | 2205.7 | | | | |
| 442.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2101.9 | TERRAPLEN | 17.474 | 36.09 | 15844.9 |
| | VEGETAL | 4.106 | 8.28 | 2214.0 | | | | |
| 444.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2111.4 | TERRAPLEN | 16.381 | 33.86 | 15878.8 |
| | VEGETAL | 4.038 | 8.14 | 2222.1 | | | | |
| 446.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2120.9 | TERRAPLEN | 15.338 | 31.72 | 15910.5 |
| | VEGETAL | 3.972 | 8.01 | 2230.1 | | | | |
| 448.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2130.5 | TERRAPLEN | 14.339 | 29.68 | 15940.2 |
| | VEGETAL | 3.908 | 7.88 | 2238.0 | | | | |
| 450.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2140.0 | TERRAPLEN | 13.387 | 27.73 | 15967.9 |
| | VEGETAL | 3.846 | 7.75 | 2245.8 | | | | |
| 452.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2149.5 | TERRAPLEN | 12.479 | 25.87 | 15993.8 |
| | VEGETAL | 3.786 | 7.63 | 2253.4 | | | | |
| 454.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2159.0 | TERRAPLEN | 11.614 | 24.09 | 16017.8 |
| | VEGETAL | 3.728 | 7.51 | 2260.9 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 456.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2168.5 | TERRAPLEN | 10.791 | 22.41 | 16040.3 |
| | VEGETAL | 3.672 | 7.40 | 2268.3 | | | | |
| 458.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2178.1 | TERRAPLEN | 10.006 | 20.80 | 16061.0 |
| | VEGETAL | 3.618 | 7.29 | 2275.6 | | | | |
| 460.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2187.6 | TERRAPLEN | 9.261 | 19.27 | 16080.3 |
| | VEGETAL | 3.566 | 7.18 | 2282.8 | | | | |
| 462.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2197.1 | TERRAPLEN | 8.554 | 17.81 | 16098.1 |
| | VEGETAL | 3.516 | 7.08 | 2289.9 | | | | |
| 464.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2206.6 | TERRAPLEN | 7.883 | 16.44 | 16114.6 |
| | VEGETAL | 3.467 | 6.98 | 2296.8 | | | | |
| 466.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2216.1 | TERRAPLEN | 7.248 | 15.13 | 16129.7 |
| | VEGETAL | 3.422 | 6.89 | 2303.7 | | | | |
| 468.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2225.7 | TERRAPLEN | 6.648 | 13.90 | 16143.6 |
| | VEGETAL | 3.377 | 6.80 | 2310.5 | | | | |
| 470.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2235.2 | TERRAPLEN | 6.080 | 12.73 | 16156.3 |
| | VEGETAL | 3.335 | 6.71 | 2317.2 | | | | |
| 472.000 | FIRME | 4.761 | 9.52 | 2244.7 | TERRAPLEN | 5.519 | 11.60 | 16167.9 |
| | VEGETAL | 3.276 | 6.61 | 2323.8 | | | | |
| 474.000 | FIRME | 4.642 | 9.40 | 2254.1 | D TIERRA | 0.029 | 0.03 | 0.0 |
| | TERRAPLEN | 3.769 | 9.29 | 16177.2 | VEGETAL | 3.058 | 6.33 | 2330.2 |
| 476.000 | FIRME | 4.312 | 8.95 | 2263.1 | D TIERRA | 0.399 | 0.43 | 0.5 |
| | TERRAPLEN | 1.329 | 5.10 | 16182.3 | VEGETAL | 2.826 | 5.88 | 2336.1 |
| 478.000 | FIRME | 4.178 | 8.49 | 2271.6 | D TIERRA | 0.409 | 0.81 | 1.3 |
| | TERRAPLEN | 0.491 | 1.82 | 16184.1 | VEGETAL | 2.606 | 5.43 | 2341.5 |
| 480.000 | FIRME | 4.458 | 8.64 | 2280.2 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.05 | 0.0 |
| | D TIERRA | 0.629 | 1.04 | 2.3 | TERRAPLEN | 0.430 | 0.92 | 16185.0 |
| | VEGETAL | 2.821 | 5.43 | 2346.9 | | | | |
| 482.000 | FIRME | 4.449 | 8.91 | 2289.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.1 |
| | D TIERRA | 0.847 | 1.48 | 3.8 | TERRAPLEN | 0.253 | 0.68 | 16185.7 |
| | VEGETAL | 2.804 | 5.62 | 2352.5 | | | | |
| 484.000 | FIRME | 4.439 | 8.89 | 2298.0 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 0.2 |
| | D TIERRA | 1.232 | 2.08 | 5.9 | TERRAPLEN | 0.121 | 0.37 | 16186.1 |
| | VEGETAL | 2.793 | 5.60 | 2358.1 | | | | |
| 486.000 | FIRME | 4.429 | 8.87 | 2306.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.3 |
| | D TIERRA | 1.448 | 2.68 | 8.5 | TERRAPLEN | 0.062 | 0.18 | 16186.3 |
| | VEGETAL | 2.786 | 5.58 | 2363.7 | | | | |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

| PERFIL | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. | MATERIAL | AREA PERFIL | VOL. PARCIAL | VOL. ACUMUL. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 488.000 | FIRME | 4.419 | 8.85 | 2315.7 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.4 |
| | D TIERRA | 1.662 | 3.11 | 11.6 | TERRAPLEN | 0.025 | 0.09 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.779 | 5.57 | 2369.3 | | | | |
| 490.000 | FIRME | 4.409 | 8.83 | 2324.5 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.5 |
| | D TIERRA | 1.871 | 3.53 | 15.2 | TERRAPLEN | 0.006 | 0.03 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.773 | 5.55 | 2374.8 | | | | |
| 492.000 | FIRME | 4.399 | 8.81 | 2333.3 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 0.6 |
| | D TIERRA | 2.075 | 3.95 | 19.1 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.01 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.768 | 5.54 | 2380.4 | | | | |
| 494.000 | FIRME | 4.389 | 8.79 | 2342.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.7 |
| | D TIERRA | 2.262 | 4.34 | 23.5 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.764 | 5.53 | 2385.9 | | | | |
| 496.000 | FIRME | 4.379 | 8.77 | 2350.9 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 0.8 |
| | D TIERRA | 2.441 | 4.70 | 28.2 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.760 | 5.52 | 2391.4 | | | | |
| 498.000 | FIRME | 4.368 | 8.75 | 2359.6 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 0.9 |
| | D TIERRA | 2.619 | 5.06 | 33.2 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.757 | 5.52 | 2397.0 | | | | |
| 500.000 | FIRME | 4.356 | 8.72 | 2368.4 | REVES CUNETA | 0.048 | 0.10 | 1.0 |
| | D TIERRA | 2.798 | 5.42 | 38.6 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.753 | 5.51 | 2402.5 | | | | |
| 502.000 | FIRME | 4.331 | 8.69 | 2377.1 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.1 |
| | D TIERRA | 2.971 | 5.77 | 44.4 | TERRAPLEN | 0.001 | 0.00 | 16186.4 |
| | VEGETAL | 2.741 | 5.49 | 2408.0 | | | | |
| 504.000 | FIRME | 4.120 | 8.45 | 2385.5 | REVES CUNETA | 0.049 | 0.10 | 1.2 |
| | D TIERRA | 3.080 | 6.05 | 50.5 | VEGETAL | 2.601 | 5.34 | 2413.3 |
| 506.000 | FIRME | 4.249 | 8.37 | 2393.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.15 | 1.4 |
| | D TIERRA | 3.328 | 6.41 | 56.9 | VEGETAL | 2.750 | 5.35 | 2418.7 |
| 508.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 2402.4 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 1.6 |
| | D TIERRA | 3.509 | 6.84 | 63.7 | VEGETAL | 2.758 | 5.51 | 2424.2 |
| 510.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 2410.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 1.8 |
| | D TIERRA | 3.690 | 7.20 | 70.9 | VEGETAL | 2.765 | 5.52 | 2429.7 |
| 512.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 2419.4 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 1.9 |
| | D TIERRA | 3.872 | 7.56 | 78.5 | VEGETAL | 2.773 | 5.54 | 2435.2 |
| 514.000 | FIRME | 4.249 | 8.50 | 2427.9 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.20 | 2.1 |
| | D TIERRA | 4.056 | 7.93 | 86.4 | VEGETAL | 2.782 | 5.56 | 2440.8 |
| 514.673 | FIRME | 4.249 | 2.86 | 2430.7 | REVES CUNETA | 0.098 | 0.07 | 2.2 |
| | D TIERRA | 4.117 | 2.75 | 89.1 | VEGETAL | 2.785 | 1.87 | 2442.7 |

PROYECTO :
GRUPO : 4 : ENLACE SUR
EJE : 11 : ENLACE SUR - RAMAL 2

## * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

| MATERIAL | VOLUMEN |
|---|---|
| FIRME | 2430.7 |
| REVES CUNETA | 2.2 |
| D TIERRA | 89.1 |
| TERRAPLEN | 16186.4 |
| VEGETAL | 2442.7 |

# ANEJO 9

## Firmes y pavimentos

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 ESTUDIOS PREVIOS ..... 1**

2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO ..... 1

2.2 EXPLANADA ..... 1

**3 SECCIÓN DE FIRME ..... 4**

3.1 TRONCO DE LA VARIANTE ..... 5

3.2 ARCENES ..... 6

3.3 RAMALES DE ENLACE Y CM-2106 ..... 6

3.4 TÚNEL Y VIADUCTOS ..... 6

3.5 CAMINOS ..... 6

**4 BETUNES Y RIEGOS ..... 7**

4.1 VARIABLES CLIMÁTICAS ..... 7

4.2 MEZCLAS BITUMINOSAS ..... 7

4.3 BETÚN ASFÁLTICO ..... 8

4.4 RIEGOS DE ADHERENCIA ..... 8

4.5 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN ..... 8

4.6 TODO-UNO ARTIFICIAL ..... 9

**5 MEDICIONES DEL FIRME ..... 9**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Sección de firme para el tronco de todas las vías.....5

Ilustración 2. Sección de firme para los arcenes .....6

## *Tablas*

Tabla 1. Categoría de explanada en función del módulo de compresibilidad .....2

Tabla 2. Tipos y formación de la explanada .....3

Tabla 3. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T00 a T42 en función de la categoría de explanada .....4

Tabla 4. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente.....5

Tabla 5. Mezclas bituminosas para el firme de la nueva vía .....7

Tabla 6. Ligantes bituminosos para las mezclas bituminosas empleadas en la nueva vía.....8

Tabla 7. Mediciones de las capas de firme.....9

# 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir y justificar las diferentes secciones de firme a lo largo del trazado de la alternativa seleccionada como futura variante.

Como factores de dimensionamiento básicos, se han considerado esencialmente la categoría de tráfico pesado y la clasificación de la explanada. El firme que se coloca sobre la explanada es la parte que tiene que soportar directamente las solicitaciones del tráfico. Por lo tanto, las diferentes capas que componen el firme deben estar dimensionadas atendiendo a las características tanto de la explanada como del tráfico, por lo que la carretera responda de forma adecuada a las exigencias del tráfico durante su vida útil.

# 2 ESTUDIOS PREVIOS

## *2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO*

El tráfico que solicita el firme se clasifica según la intensidad media diaria (IMD) de vehículos pesados que circulan por un carril, pues son este tipo de vehículos los que influyen en el firme de forma más decisiva. Los vehículos pesados deterioran el firme mucho más que los vehículos ligeros (aparición de roderas, etc.), aspecto por el que se debe introducir el tráfico de estos vehículos en el dimensionamiento.

Para la deducción del tipo de tráfico de vehículos pesados suponemos que el tráfico de vehículos pesados es invariante en toda la traza. De este modo, tal y como dice la normativa vigente, la sección estructural de firme dependerá de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio de la variante. Esta intensidad servirá para establecer la categoría de tráfico pesado.

Según el estudio realizado en el *Anejo 5 Estudio de tráfico*, la categoría de tráfico que deberá soportar esta nueva infraestructura en su puesta en servicio será de T31.

## *2.2 EXPLANADA*

La explanada, como superficie de apoyo de un firme, constituye su base habitual. El comportamiento de los suelos existentes bajo esta superficie dependerá básicamente de las cargas procedentes del tráfico y de la rigidez de las capas del firme. La incidencia de la explanación sobre el comportamiento estructural de las secciones del firme es mayor en tanto que mayor sea la flexibilidad de estas secciones y sobre todo cuando la capacidad de apoyo es relativamente reducida. Al conjunto de niveles de materiales disponibles y explanación se denomina explanada sobre la que se apoyará el firme.

El parámetro fundamental de caracterización de la categoría de la explanada corresponde al ensayo de placa de carga. La Norma 6.1-IC "Secciones de firme" aprobada por O / C 9/2002 define tres tipos de explanadas, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", sus valores se recogen en la siguiente tabla:

| Categoría de explanada | E1 | E2 | E3 |
|---|---|---|---|
| $E_{V2}$ [MPa] | ≥60 | ≥120 | ≥300 |

*Tabla 1. Categoría de explanada en función del módulo de compresibilidad (Fuente: Norma 6.1-IC).*

La superficie de la explanada debe quedar como mínimo a 60 cm por encima del nivel más alto previsible de la capa freática donde el suelo utilizado sea seleccionado, 80 cm donde sea adecuado y a 100cm donde sea tolerable.

A falta de datos concluyentes por a la falta de recursos para poder hacer un estudio exhaustivo sobre el tipo de explanada requerido, se decide proyectar una explanada de tipo E2. Para la obtención de la misma, y partiendo de la base geológica analizada en el Anejo 3 Geología y geotecnia, se observa los tipos de suelo de la explanación según los casos:

- **Tramos proyectados sobre suelos tolerables:** Disposición de 50cm de material clasificado como adecuado y 40cm de material clasificado como seleccionado.

- **Tramos proyectados sobre suelos adecuados:** Disposición de 55cm de material clasificado como seleccionado.

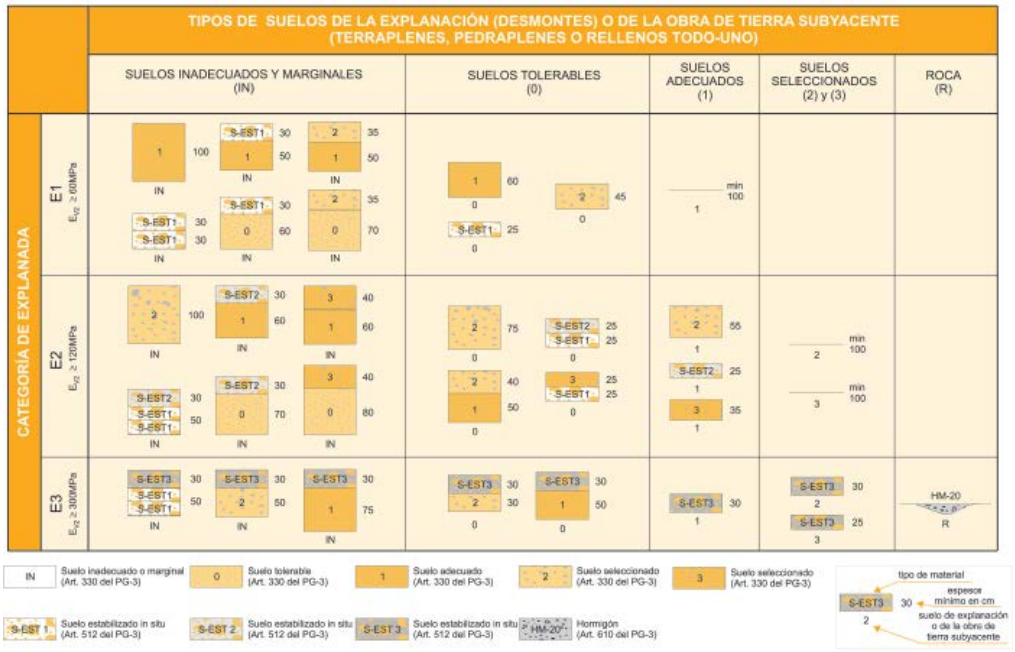



*Tabla 2. Tipos y formación de la explanada*
*(Fuente: Norma 6.1-IC).*

# 3 SECCIÓN DE FIRME

Una vez definidas la categoría de tráfico pesado y la explanada es posible determinar cuáles deberán ser las secciones de firme que constituirán la variante, siguiendo la Norma de la Instrucción de Carreteras 6.1-IC Secciones de firme, que proporciona las figuras siguientes:

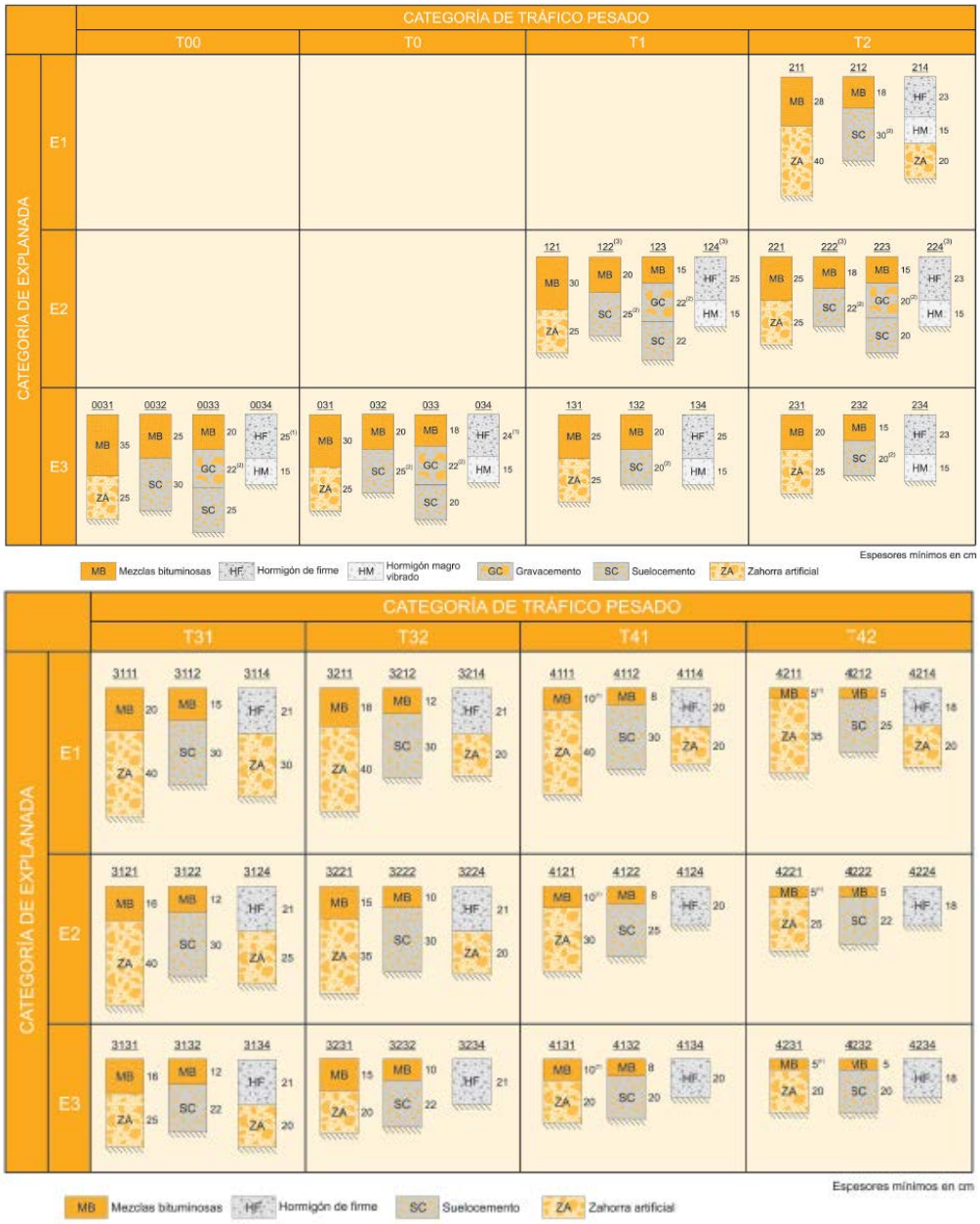



*Tabla 3. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T00 a T42 en función de la categoría de explanada*

*(Fuente: Norma 6.1-IC).*

Hay que tener presente que entre capas granulares y capas bituminosas se debe incorporar un riego de imprimación, y entre capas de mezclas bituminosas hay que añadir riegos de adherencia.

Los espesores de las capas de mezcla bituminosa se rigen por la Tabla 4 extraída de la norma 6.1-IC. Las mezclas están detalladas en el siguiente apartado.

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA (*) | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | T00 a T1 | T2 y T31 | T32 y T4 (T41 y T42) |
| Rodadura | PA | 4 | | |
| | M | 3 | 2-3 | |
| | F | | | |
| | D y S | | 6-5 | 5 |
| Intermedia | D y S | 5-10(**) | | |
| Base | S y G | 7-15 | | |
| | MAM | 7-13 | | |

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

*Tabla 4. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente (Fuente: Norma 6.1-IC).*

## 3.1 TRONCO DE LA VARIANTE

Como sección tipo del firme dispuesto en el tronco de la variante se escoge la sección 3121, con una base de 40 cm de zahorra o todo-uno artificial y 16 cm de mezcla bituminosa.

La capa de mezclas bituminosas a su vez estará formada por una capa de rodadura de 3 cm, una capa intermedia de 5 cm y una base de 8 cm.

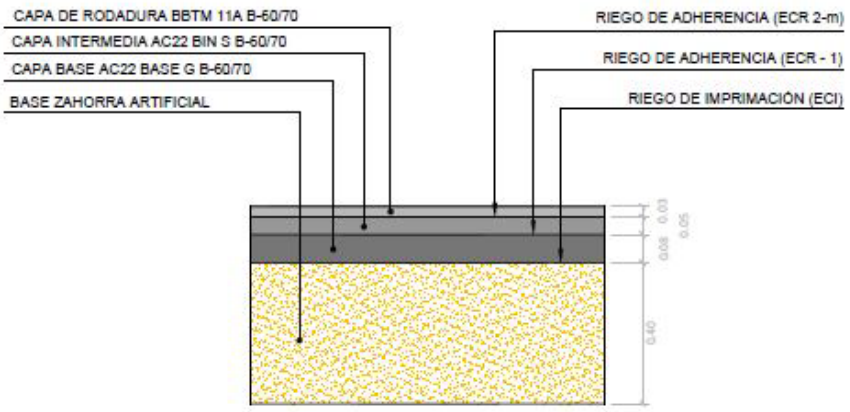



*Ilustración 1. Sección de firme para el tronco de todas las vías*

## 3.2 ARCENES

Para arcenes superiores a 1,25m y categoría de tráfico T31, el pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura e intermedia del firme de la calzada. Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada, en este caso de 48 cm.

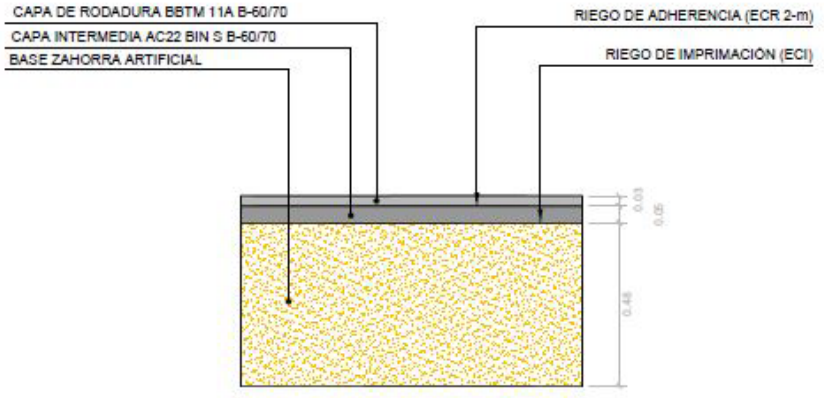



*Ilustración 2. Sección de firme para los arcenes*

## 3.3 RAMALES DE ENLACE Y CM-2106

Para los ramales, así como para la carretera CM-2106, que ve variado su trazado en el entorno del enlace con el tronco de la variante de la N-420, se mantendrá la categoría de tráfico, con lo que se unifica el vertido de firmes y se optimizan los trabajos.

## 3.4 TÚNEL Y VIADUCTOS

Tanto en los puentes como en el túnel, se dispondrá la capa de rodadura más la capa intermedia sobre la correspondiente losa de hormigón.

## 3.5 CAMINOS

Para la reposición de los caminos afectados por el nuevo trazado de la N-420, se dispondrá, sobre el terreno existente, una capa de zahorra artificial de 20cm de espesor, puesto que ninguno de los caminos afectados por el nuevo trazado de la vía se hallaba, en su situación actual, pavimentado.

# 4 BETUNES Y RIEGOS

## 4.1 VARIABLES CLIMÁTICAS

Se establecen tres zonas estivales a efectos de escoger el betún asfáltico y de fijar la relación entre el polvo mineral y el betún en las mezclas bituminosas que se utilizaran. En este caso, la carretera se encuentra en la zona estival media.

En función de la precipitación media anual, mayor o menor que 600 mm, se establecen dos zonas pluviométricas: lluviosa y seca. En las zonas lluviosas se recomienda especialmente el uso de capas de tráfico drenantes (mezclas bituminosas porosas). Sin embargo, el presente proyecto se localiza en zona poco lluviosa, y por lo tanto no se requiere de este tipo de mezcla.

## 4.2 MEZCLAS BITUMINOSAS

Teniendo en cuenta las condiciones del emplazamiento de la nueva carretera y sus restricciones, así como las características del firme obtenidas con anterioridad y las recomendaciones de la Dirección General de Carreteras, se exponen las mezclas bituminosas escogidas para cada capa en la tabla 4.1.

| Tipo de capa | Mezcla bituminosa |
|---|---|
| Capas de rodadura | BBTM 11A |
| Capas intermedias | AC22 bin S |
| Capas de base | AC22 base G |

*Tabla 5. Mezclas bituminosas para el firme de la nueva vía*

*(Fuente: Elaboración propia)*

Para la capa de rodadura se ha escogido una mezcla discontinua debido a su óptimo comportamiento referente al tráfico por su elevada textura y su excelente comportamiento en vías rápidas.

Los áridos de las mezclas BBTM 11A cumplirán lo establecido en el apartado 543.2 del PG-3 y su modificación dada por el OC 10bis / 02.

Los husos granulométricos de las mezclas AC22 bin S y AC22 base G se encuentran en la tabla 542.8 de la Orden Circular 5/2001 de 24 de mayo, "Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón".

## 4.3 BETÚN ASFÁLTICO

Para definir el tipo de betún asfáltico a utilizar en las capas de firme, se han seguido las indicaciones de la Orden Circular 5/2001.

Teniendo en cuenta que la categoría de tráfico existente en el presente proyecto es T31, de las posibilidades de la Tabla 543.1 "Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear", se ha decidido utilizar los betunes asfálticos mostrados en la tabla 4.2 mostrada a continuación.

| Tipo de capa | Betún asfáltico |
|---|---|
| Capas de rodadura | B 60/70 |
| Capas intermedias | B 60/70 |
| Capas de base | B 60/70 |

*Tabla 6. Ligantes bituminosos para las mezclas bituminosas empleadas en la nueva vía*

## 4.4 RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previamente a la colocación sobre esta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa. Se colocarán únicamente riegos de tipo termoadherente.

Así pues, entre dos capas de mezclas bituminosas discontinuas-continuas aplicará un riego de adherencia con una emulsión asfáltica tipo ECR-2-m al 65% de betún con una dotación de 0,5 kg/m2 si es sobre firme nuevo y de 0,7 kg/m2 si es sobre firme viejo, de acuerdo con el artículo 531 "Riegos de adherencia" de la Orden Circular 5/2001 de 24 de mayo.

Entre las capas intermedia y base (AC16 bin S y AC22 base G), se dispondrá un riego de adherencia con una emulsión del tipo ECR-1 y cumplirá lo establecido en el artículo 531 "Riegos de adherencia" de la Orden Circular 5/2001 de 24 de mayo.

## 4.5 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una película continua uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa no tratada con ligante, con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y contribuir a la adherencia de la capa.

Así pues, entre la capa granular y la capa base AC22 base G, se dispondrá un riego de imprimación con emulsión catiónica del tipo ECI y cumplirá lo establecido por el artículo 530 "Riegos de imprimación" de la Orden Circular 5/2001 de 24 de mayo.

### *4.6 TODO-UNO ARTIFICIAL*

En la ejecución de esta unidad de obra se tendrá en cuenta todo aquello establecido por el artículo 510 “Zahorras” del PG-3.

# 5 MEDICIONES DEL FIRME

En total se prevé la disposición de los materiales anteriormente descritos con un total de las cantidades mostradas a continuación:

| Capa | Cantidad |
|---|---|
| Subbase zahorra artificial | 49.283,2 $m^3$ |
| Mezcla bituminosa capa de rodadura | 316,2 $m^3$ |
| Mezcla bituminosa capa intermedia | 12.591,1$m^3$ |
| Mezcla bituminosa base | 11.523,0 $m^3$ |
| Riego de adherencia ECR-2m | 105.406,1 $m^2$ |
| Riego de adherencia ECR-1 | 60.015,5 $m^2$ |
| Riego de imprimación ECI | 104.926,1 $m^2$ |

*Tabla 7. Mediciones de las capas de firme*

# ANEJO 10

## Túneles y estructuras

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 DEFINICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ..... 1

**2 PUENTES ..... 2**

**3 MUROS ..... 4**

**4 TÚNEL ..... 5**

**5 OBRAS DE DRENAJE ..... 6**

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Localización de las estructuras de la obra .....1

Ilustración 2 Sección tipo de paso superior .....3

Ilustración 3 Sección tipo de viaducto .....3

Ilustración 4 Sección tipo del muro de escollera .....4

Ilustración 5 Sección tipo del túnel .....5

## *Tablas*

Tabla 1 Descripción de las estructuras de la obra .....2

# 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir la tipología, dimensiones y tipo de cimentación propuesta para las diferentes estructuras que encontramos en el trazado de la variante escogida. De este modo, se podrán valorar económica, estética, geotécnica y funcionalmente.

No obstante, no forma parte de los objetivos de este proyecto realizar un estudio profundo sobre cálculos estructurales, por tanto, el presente anejo servirá de introducción esquemática de las obras de fábrica que aparecen en la definición del proyecto. A partir de las características actuales y la interacción de la nueva vía se propone una estructura que cumpla con la situación del trazado, pero sin la definición geométrica exacta ni el cálculo de la estructura.

Podemos distinguir 5 estructuras distintas: el viaducto, utilizado para salvar el enlace con la CM-2106, además de la diferencia de cota de ambos extremos; los pasos superiores e inferiores, utilizados para salvar el cruce con vías y caminos existentes, así como para definir los enlaces con los tramos preexistentes; el muro de escollera, utilizado para contener las tierras de dicho tramo y evitar un excesivo movimiento de tierras innecesario; el túnel, necesario para evitar un excesivo movimiento de tierras, además de garantizar un paso de fauna en el tramo menos urbanizado; y los tubos de drenaje transversal, empleadas para asegurar el paso de agua a través de ríos y torrentes que cruzan nuestra carretera.

## *1.1 DEFINICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS*

En la siguiente imagen se localiza fácilmente cada una de las estructuras sobre el terreno, seguido de una tabla donde se dan los datos generales de cada una de ellas.

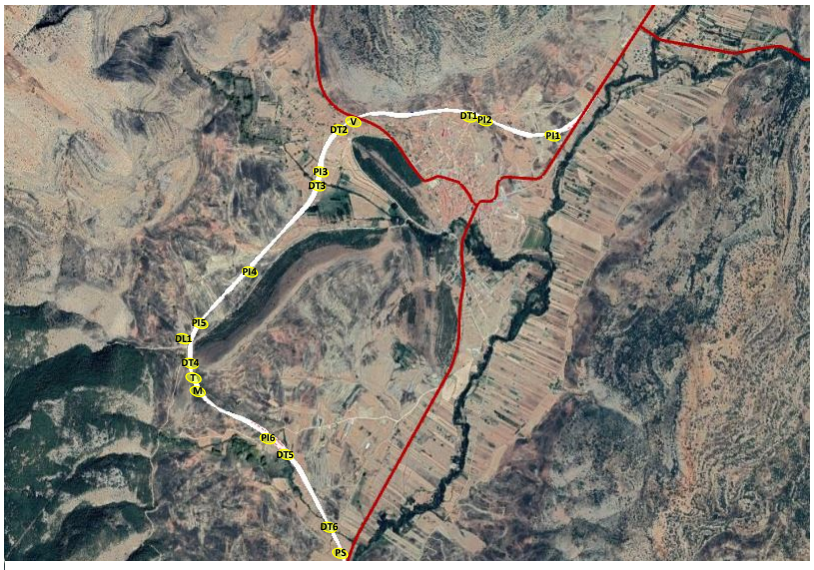



*Ilustración 1 Localización de las estructuras de la obra*

| Estructura | Nomenclatura | Vía | Inicio | Final | Longitud |
|---|---|---|---|---|---|
| Paso inferior | PI1 | Enlace norte (salida N-420) | 0+320 | 0+335 | 15 |
| Paso inferior | PI2 | Camino a naves | 0+980 | 0+995 | 15 |
| Drenaje transversal | DT1 | Torrente Sin Nombre | 1+095 | - | 50 |
| Viaducto | V | N-420 | 1+840 | 1+960 | 120 |
| Drenaje transversal | DT2 | Arroyo de Valdecampillos | 2+000 | - | 280 |
| Paso inferior | PI3 | Camino a naves | 2+435 | 2+445 | 10 |
| Drenaje transversal | DT3 | Arroyo de las Fuentes | 2+520 | - | 35 |
| Paso inferior | PI4 | Camino a naves | 3+335 | 3+345 | 10 |
| Paso inferior | PI5 | Camino del Gorgogil | 3+900 | 3+915 | 15 |
| Drenaje longitudinal | DL | Torrente Sin Nombre | 3+905 | 4+120 | 215 |
| Drenaje transversal | DT4 | Barranco del Gorgogil | 4+200 | - | 25 |
| Túnel | T | N-420 | 4+230 | 4+270 | 40 |
| Muro de escollera | M | N-420 (MD) | 4+270 | 4+318 | 48 |
| Paso inferior | PI5 | Camino Chorreadero | 5+035 | 5+045 | 10 |
| Drenaje transversal | DT5 | Barranco del Gorgogil | 5+210 | - | 78 |
| Drenaje longitudinal | DT6 | Barranco del Gorgogil | 5+880 | - | 35 |
| Paso superior | PS | Enlace sur (entrada N-420) | 6+100 | - | 30 |

*Tabla 1 Descripción de las estructuras de la obra*

Además de estas obras, también hay que considerar las obras de drenaje consideradas en el Anejo 4 Climatología.

# 2 PUENTES

Los criterios para la elección de tipologías, luces y sistemas constructivos referentes a viaductos responden fundamentalmente a condiciones económicas, medioambientales, de facilidad constructiva, de uso previsto y estéticas. Por ejemplo, hay que intentar establecer la mejor relación de luces en el viaducto sobre la CM-2106, de tal modo que no se pongan luces especialmente grandes ni se abuse de la colocación de pilares, los cuales deben ser compatibles con los obstáculos que hay que salvar, como son, en este caso, la vía autonómica, el arroyo de Valdecampillos y caminos de acceso a fincas y

campos. Para aquellos puentes que sirven como paso superior de alguna vía, ya sea carretera nacional o enlace, se intenta integrar en el entorno, de modo que se dé un acabado estéticamente agradable dentro de las necesidades funcionales de cada caso.

Para determinar la idoneidad de disposición de las pilas habría que realizar estudios hidrológicos y geotécnicos más extensos para obtener el empleo de las barreras de inundación para las avenidas de 100 años, así como un cálculo depurado de las cimentaciones necesarias. Se debería prestar especial atención a los condicionantes del terreno en las pilas del viaducto sobre la carretera autonómica, por la importancia y envergadura del puente, la existencia de un arroyo y el uso de las tierras donde asentarían los cimientos.

La solución que se propone para los pasos inferiores y el paso superior estaría formada por puente de vigas prefabricadas de hormigón, donde la sección de las mismas se podría estandarizar, dado que las luces oscilan entre los 10 y los 15 metros de longitud, superada solo en el paso superior. Esta solución resulta la más barata de las adoptadas y su fabricación es relativamente rápida y sin complicaciones. Además, se adecúa perfectamente para tramos rectos como los considerados.

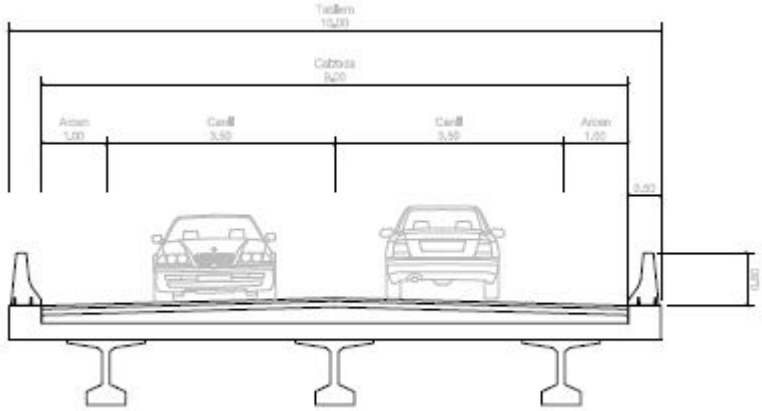


*Ilustración 2 Sección tipo de paso superior*

El viaducto sobre la CM-2106, debido a longitud y altura de este, sumado a su disposición en curva y pendiente, precisa de otra tipología de estructura. A falta de cálculo de sección y dimensionamiento ajustado a la obra que nos ocupa, dado que no

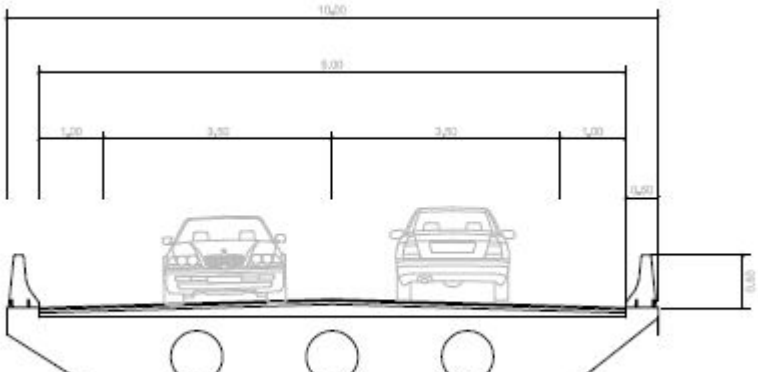


*Ilustración 3 Sección tipo de viaducto*

es el objetivo del presente proyecto, se propone la utilización de losa de hormigón aligerada, con luz máxima de 70 metros y pilares empotrados.

Respecto a las barreras, se estudiará el uso de pretil metálico o mixto en lugar de barrera New Jersey, con especial interés en el viaducto por la peligrosidad en caso de accidente.

# 3 MUROS

Se proyecta un muro de escollera a continuación del túnel, en su margen derecho, con el objetivo principal de reducir el desmonte. Se ha descartado su utilización en otros puntos con grandes desmontes por su poca utilidad, dado que se retiraría prácticamente la totalidad de las tierras para los trabajos, teniendo que reponerse después la parte protegida por el muro, con lo que se consideran innecesarios.

El muro estará formado por escollera de origen natural de bloques que tienen entre 800 y 1200 kg de peso, preferiblemente se utilizará piedra caliza de la zona.

Además, se prevén tubos drenantes de lámina geotextil y gravas para eliminar las posibles presiones del agua del terreno sobre el muro.

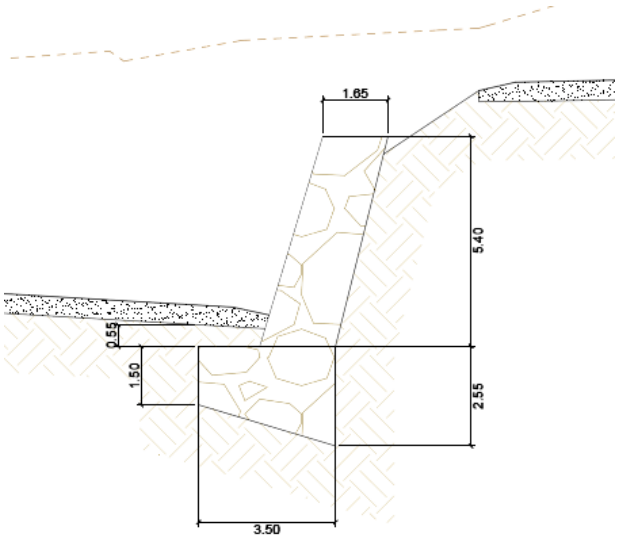



*Ilustración 4 Sección tipo del muro de escollera*

# 4 TÚNEL

El túnel que nos ocupa res de pequeñas dimensiones, con una profundidad máxima de unos 20 metros respecto su eje y de una longitud de tan solo 40 metros. En el túnel está previsto encontrarse dos unidades litológicas, la capa exterior formada por dolomías tableadas y calizas principalmente, materiales que nos pueden garantizar una cierta estabilidad y resistencia de las caras de avance de la excavación; y probablemente yesos y areniscas en su núcleo, lo que facilita la excavación, pero puede generar dificultades para la estabilidad de las paredes del túnel. Es posible hallar en las zonas centrales de la excavación también arcillas.

Se desconoce el grosor de las capas litológicas, con lo que el proceso puede ser muy distinto en función de los porcentajes de material de ambas capas. Suponemos un bajo porcentaje de la capa “núcleo”, siendo por tanto la mayoría del terreno de materiales más resistentes y, por tanto, proponiendo la sección de túnel que se muestra a continuación.

De acuerdo con las características del terreno y la superficie de la sección a perforar, el método a utilizar en la excavación del túnel será el denominado "Belga". Se realiza por medios mecánicos y consiste en ejecutar rápidamente la vuelta, quedando de esta manera, la obra protegida por encima. A continuación, se realiza la excavación de la parte inferior del túnel o destroza y la ejecución de los muros para acabar finalmente con la solera.

Tanto en las paredes como en la vuelta se pondrá un recubrimiento de hormigón armado para la contención y para protección de posibles desprendimientos de material tanto de la bóveda como de las paredes en toda la longitud del túnel.

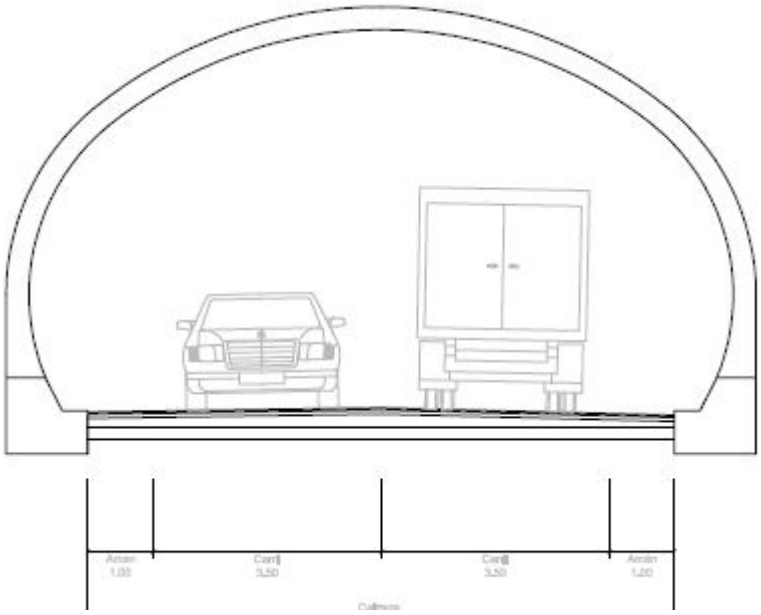


*Ilustración 5 Sección tipo del túnel*

# 5 OBRAS DE DRENAJE

Además de la cunetas revestida de hormigón en zona de desmonte, encontramos dos tipologías de obra de drenaje ajenas a la zona del firme.

Debido a la casuística de torrentes y rieras de la zona, donde su morfología y tendencia de paso por las zonas bajas, habitual en masas de agua de zona montañosa, nos coincide con el punto de paso entre colinas en la zona más occidental de la vía, nos genera la necesidad de cruzar de algún modo la masa de agua de un lado al otro de la carretera. Las obras de drenaje transversal facilitan el paso del agua en aquellos puntos donde se cuela la escorrentía de las cuencas que intercepta el nuevo vial. Además, en algunos casos se valora el desvío del río y la generación de canal artificial para el paso del caudal, teniendo en cuenta las crecidas habituales y máximas en los últimos 100 años para un correcto dimensionamiento del mismo.

La segunda que nos ocupa es la cuneta bajo terraplén. Dado que la mayor parte de la vía se encuentra en falda de montaña se precisa de cauce artificial para el desagüe del caudal acumulado.

Por otro lado, el paso de agua de un costado al otro de la carretera habitualmente precisa de drenaje transversal. Sin embargo, la obra que nos ocupa se ha dimensionado de manera que las cunetas desemboquen en los arroyos o, en su defecto, aprovechan los pasos inferiores para su paso.

Se han utilizado, como soluciones para facilitar el paso del agua transversalmente a través del nuevo vial, tubos de hormigón armado de 2 metros de diámetro, tal como marca la norma 5.2-IC para este tipo de carreteras como diámetro mínimo.

En el caso de los drenajes longitudinales por fuera de obra o canales de desvío de caudal, se estudia la opción de mantener tubo de hormigón o mantener el cauce a cielo abierto, de modo que se integre en la zona y sirva de punto de encuentro para la fauna local. En el Anejo 4 se comentan los pros y los contras de cada una de las opciones.

# ANEJO 11

## Señalización y protección

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 MARCAS VIARIAS ..... 1**

2.1 NORMATIVA APLICABLE ..... 1

2.2 CRITERIOS GENERALES ..... 1

2.3 TIPOLOGIA DE LAS MARCAS VIALES ..... 2

*Marcas longitudinales ..... 2*

*Marcas transversales ..... 6*

*Flecha 7*

*Inscripciones ..... 10*

*Otras marcas ..... 11*

**3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL ..... 12**

3.1 NORMATIVA APLICABLE ..... 12

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL 12

*Dimensiones ..... 12*

*Inscripciones y textos ..... 12*

*Retrorreflectancia ..... 13*

*Implantación ..... 13*

3.3 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN ..... 14

*Señalización de entradas y salidas específicas ..... 14*

*Señalización de balizamiento de curvas ..... 14*

*Señalización de velocidad máxima ..... 14*

*Señalización sobre anticipos ..... 15*

*Señalización de carril para vehículos lentos ..... 15*

*Señalización en túnel ..... 15*

3.4 BALIZAMIENTO ..... 16
*CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD..... 16*
*METAS KILOMÉTRICAS ..... 16*
3.5 SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS ..... 16
*NORMATIVA APLICABLE..... 16*
*BARERAS DE SEGURIDAD ..... 17*

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1. Marca longitudinal M-1.2 ..... 2
Ilustración 2. Marca longitudinal M-1.7 ..... 3
Ilustración 3. Marca longitudinal M-1.9 ..... 3
Ilustración 4. Marca longitudinal M-1.12 ..... 4
Ilustración 5. Marca longitudinal M-2.2 ..... 4
Ilustración 6. Marca longitudinal M-2.4 ..... 5
Ilustración 7. Marca longitudinal M-2.6 ..... 5
Ilustración 8. Marca longitudinal M-3.2 ..... 6
Ilustración 9. Marca transversal M-4.1 ..... 6
Ilustración 10 Marca transversal M-4.2 ..... 7
Ilustración 11 Marca de flechas M-5.2 ..... 7
Ilustración 12 Marca de flechas M-5.3 ..... 8
Ilustración 13 Marca de flechas M-5.4 ..... 9
Ilustración 14 Marca de flechas M-5.5 ..... 10
Ilustración 15 Marca de cebreado M-7.1 ..... 11

## *Tablas*

Tabla 1 Clase de retrorreflexión mínima en señales y carteles ..... 13

# 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es definir las medidas y condiciones de diseño necesarias para el establecimiento de la señalización horizontal y vertical, así como la defensa de las obras correspondientes al presente proyecto constructivo, todas ellas con el fin de garantizar la máxima seguridad vial. Esta señalización debe corresponder a la de una carretera convencional de calzada única 1+1 con arcenes de 2.50m y cuya velocidad de proyecto es de 100km/h en todo el recorrido.

La documentación gráfica de este anejo, donde se proyectan las diversas figuras de señalización horizontal, señalización vertical y defensa de las obras, está recogida en el documento nº 2 Planos.

# 2 MARCAS VIARIAS

## *2.1 NORMATIVA APLICABLE*

La disposición de las marcas viales ha sido proyectada según lo establecido en la "Norma 8.2-IC Marcas viales" de la instrucción de carreteras, aprobada por Orden ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).

Otra normativa aplicable es la contenida en la Orden Circular 325/97T, del 30 de diciembre de 1997, sobre Señalización, balizamiento y defensa con respecto a sus materiales constituyentes.

## *2.2 CRITERIOS GENERALES*

Las marcas viales están constituidas por líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento de la carretera, y que tienen como objetivo satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar los extremos de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación.
- Complementar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar la señalización vertical.

- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Generalmente las marcas viales de tipo reflector serán de color blanco (referencia B-118 de la norma UNE 48103), y sus dimensiones se describirán en apartados posteriores.

Las características de la ejecución y de los materiales a emplear en las diversas marcas viales contempladas están definidas en los apartados correspondientes del documento nº 3 "Pliego de condiciones técnicas" del presente proyecto.

## 2.3 TIPOLOGIA DE LAS MARCAS VIALES

La "Norma 8.2-IC Marcas viales" define las características formales de las marcas viales, las cuales se clasifican según su configuración en: marcas longitudinales, marcas transversales, flechas, inscripciones y otras marcas.

### Marcas longitudinales

Se pueden diferenciar 3 tipos de marcas longitudinales, según se establece en la siguiente clasificación:

- Marcas longitudinales discontinuas.
- Marcas longitudinales continuas.
- Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas.

### Marcas longitudinales discontinuas

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella:

Para separación de carriles normales: Su función es la separación de sentidos de circulación de la calzada con posibilidad de adelantamiento. Se utilizará la marca M-1.2, consistente en segmentos de 10 cm de ancho y 3,5 m de longitud separados 9 m entre sí.

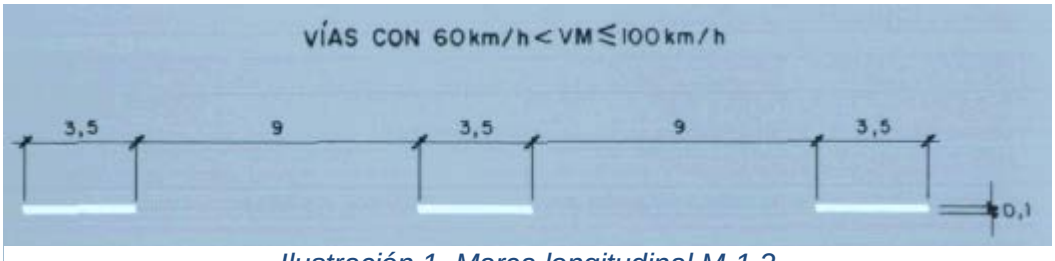



*Ilustración 1. Marca longitudinal M-1.2*
*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

**Para separación de carriles de entrada o salida:** Su función es la separación entre el carril principal y el carril de entrada, de salida o de trenzado, en el que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos. Se utilizará la marca M - 1.7 consistente en segmentos de 30 cm de ancho y 1 m de longitud separados 1 m entre sí.

**Para separación de carriles especiales:** Su función es la separación de carril adicional para tráfico lento. Se utilizará la marca M-1.7 consistente en segmentos de 30 cm de ancho y 1 m de longitud separados 1 m entre sí.

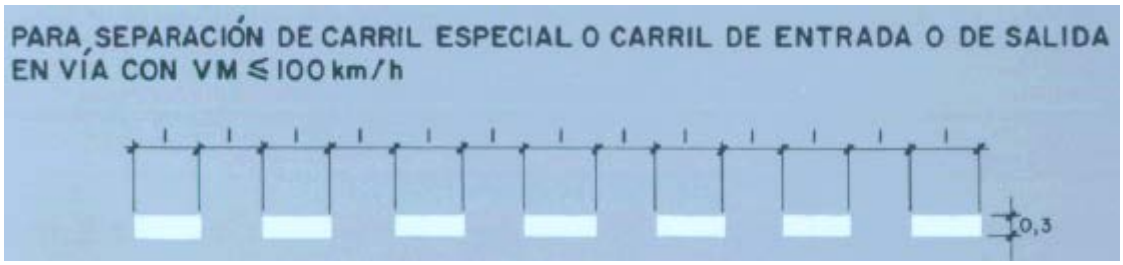



*Ilustración 2. Marca longitudinal M-1.7*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

**Para preaviso de marca continua o de peligro:** Su función es el anuncio de la proximidad de una marca longitudinal continua, y la prohibición que implica. Se utilizará la marca M-1.9 consistente en segmentos de 10 cm de ancho y 3,5 m de longitud separados 1,5 m entre sí. Tal como indica la tabla 5 del apartado 3.5.4 de la Norma La longitud mínima de la zona de preaviso para una velocidad de 100 km/h es de 215 m.

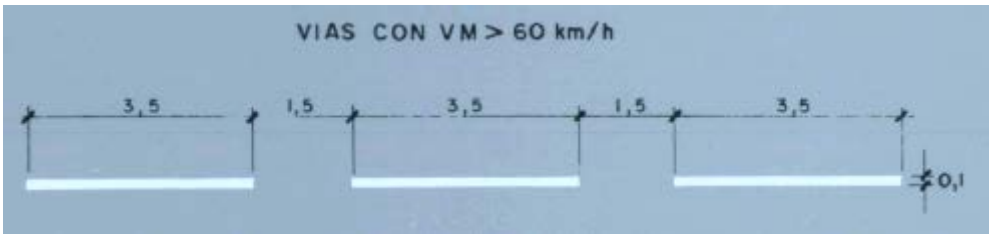



*Ilustración 3. Marca longitudinal M-1.9*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

**Para borde de calzada:** Su función es delimitar el margen de calzada, y obligatoriamente debe sustituir la continua que realiza la misma función cuando se permita cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Se utilizará la marca M-1.12 consistente en segmentos de 15 cm de ancho y 1 m de longitud separados 2 m entre sí.

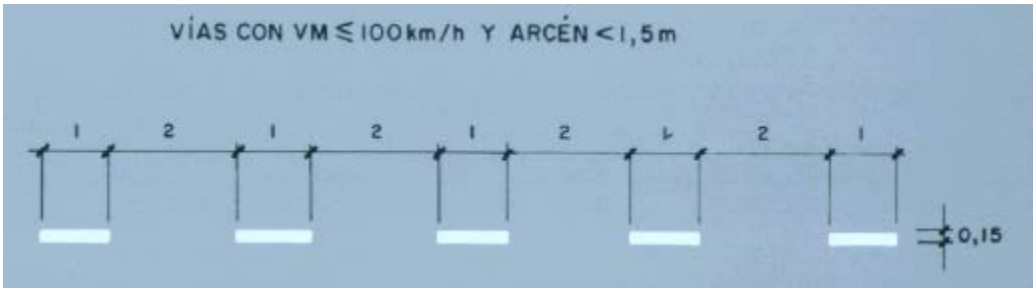



*Ilustración 4. Marca longitudinal M-1.12*
*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

***Marcas longitudinales continuas***

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma, compartiendo significado con marcas constituidas por dos líneas continuas y excluyendo a las líneas continuas de borde de calzada:

Para separación de sentidos en calzada de dos carriles: Prohíbe el adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él. Se utilizará la marca M-2.2, con 10 cm de ancho.

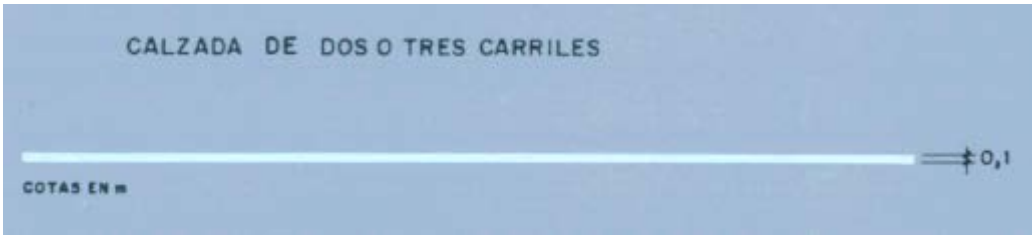



*Ilustración 5. Marca longitudinal M-2.2*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

En los casos en que la marca longitudinal continua se utilice como consecuencia de la falta de visibilidad para adelantamiento, se iniciará cuando la distancia de visibilidad disponible sea inferior a 250 m, tal y como se indica en la tabla 1 del apartado 3.2.2 de la Norma, y finalizará en el punto en que se disponga de una distancia de visibilidad de 395 m, distancia indicada en la tabla 2 del mismo apartado de la Norma.

Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento quede un tramo de una longitud inferior a 250 m, se unirán ambas prohibiciones. Además, al consistir en una vía de nuevo trazado, la Norma recomienda que esa longitud no sea inferior a 435 m.

**Para separación de carriles de entrada o de salida:** Separación de carril de entrada o de salida, en que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos, en el tramo en que no proceda la maniobra de cambio de carril. Se utilizará la marca M-2.4 de 30 cm de ancho.

*Ilustración 6. Marca longitudinal M-2.4*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

**Para borde de la calzada:** Delimita el margen de la calzada. La anchura de la marca vial no se contabilizará en la de la calzada. Se utilizará la marca M-2.6 con 15 cm de ancho con arcenes mayores de 1.5 m.

**Para contorno de isleta infranqueable:** Indicación de los límites de una zona de la calzada excluida al tráfico y que generalmente tiene por objetivo proporcionar una transición suave para bordear un obstáculo o para realizar una maniobra de convergencia o divergencia de carriles, o proteger una zona de espera. Se utilizará la marca M-2.6 utilizada para borde de calzada, con 15 cm de ancho.

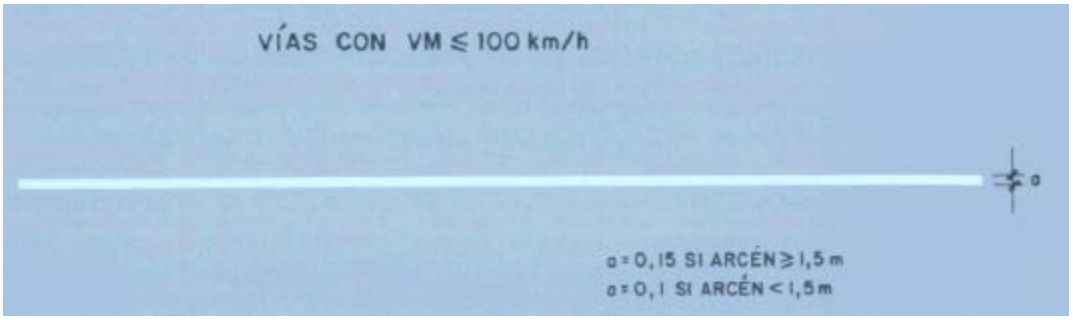



*Ilustración 7. Marca longitudinal M-2.6*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

***Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas***

Cuando una marca consiste en una línea longitudinal continua adosada a otra discontinua, los conductores no deben tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan, a excepción de los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento, que pueden volver a su derecha:

Para regulación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación: Además de separar los sentidos de circulación, prohíbe el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua. Se utilizará la marca M-3.2, consistente en una marca continua de 10 cm de ancho, y segmentos de 10 cm de ancho y de 3.5 m de longitud separados 9 metros entre sí. La separación entre estas marcas será de 10 cm.

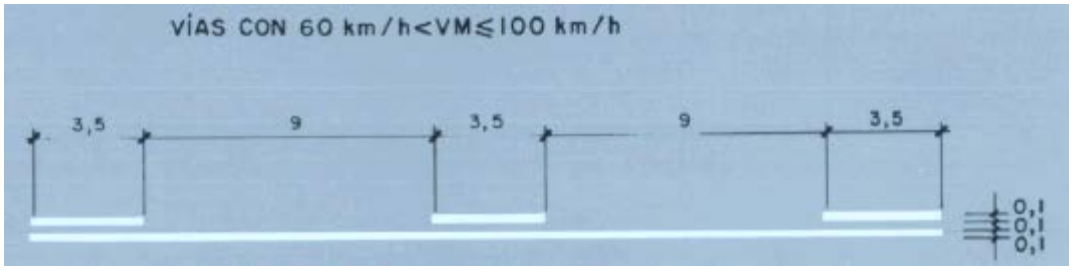



*Ilustración 8. Marca longitudinal M-3.2*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

### *Marcas transversales*

Estas marcas pueden ser continuas o discontinuas.

#### *Marcas transversales continuas*

Una marca continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo puede franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de detención obligatoria, una marca vial de STOP, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso para peatones indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical, un señal de paso a nivel, un semáforo, o una señal de detención efectuada por un agente de circulación.

**Línea de detención:** Fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar según el significado expuesto. Se utilizará la marca M-4.1 de 40 cm de ancho y longitud correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere.

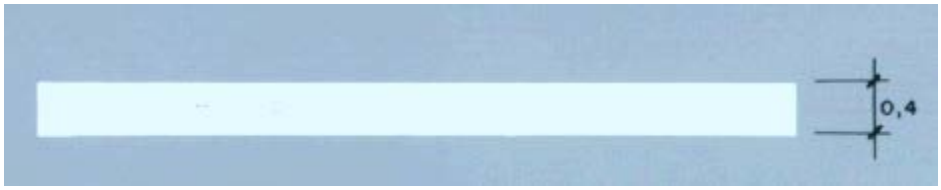



*Ilustración 9. Marca transversal M-4.1*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

#### *Marcas transversales discontinuas*

Una marca discontinua dispuesta a todo lo ancho de uno o varios carriles indica que, en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo debe franquearla en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de "ceda el paso", por una flecha verde de giro en un semáforo, o cuando no haya señal de prioridad, por aplicación de las normas que rigen esta.

Línea de ceda el paso: Fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar según el significado expuesto. Se utilizará la marca M-4.2 con 40 cm de ancho, en tramos de 80

cm separados 40 cm entre sí, y longitud correspondiente a la anchura de los carriles a los que hace referencia.

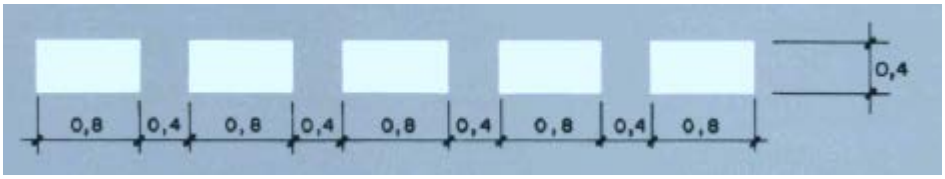



*Ilustración 10 Marca transversal M-4.2*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

## *Flecha*

### *Flecha de dirección o de selección de carriles*

Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Por tanto, indica los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo.

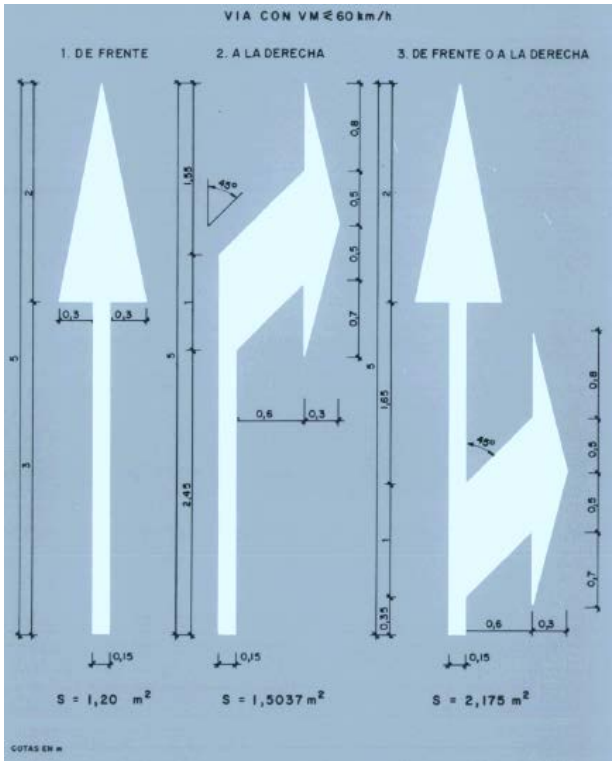



*Ilustración 11 Marca de flechas M-5.2*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

***Flecha de salida***

Indicación a los conductores del lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida. Se situará únicamente en el carril contiguo al de salida. Se utilizará la marca M-5.3.

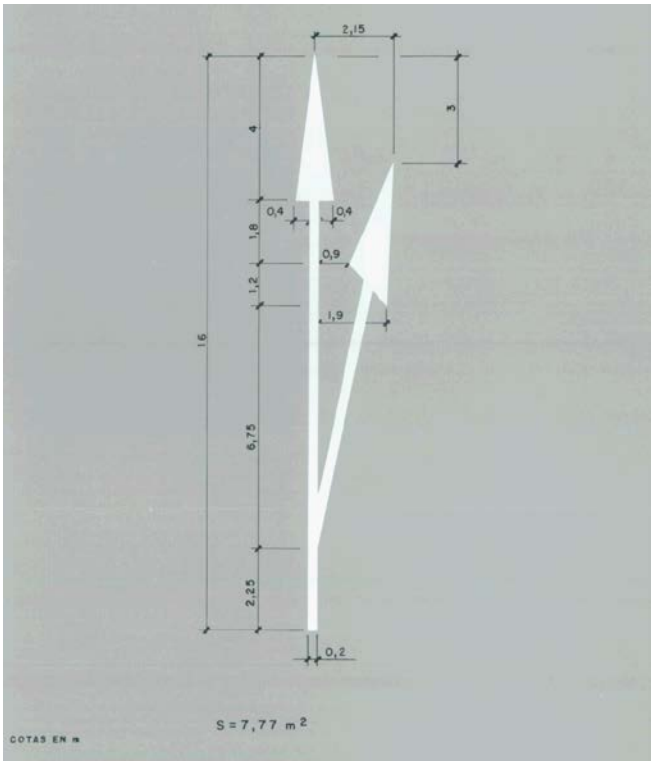



*Ilustración 12 Marca de flechas M-5.3*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

***Flecha de fin de carril***

Señalización de que el carril en que está situada termina próximamente y es preciso seguir su indicación. Se dispondrá en serie un mínimo no inferior a 4, a intervalos linealmente decrecientes. Se utilizará la marca M-5.4.

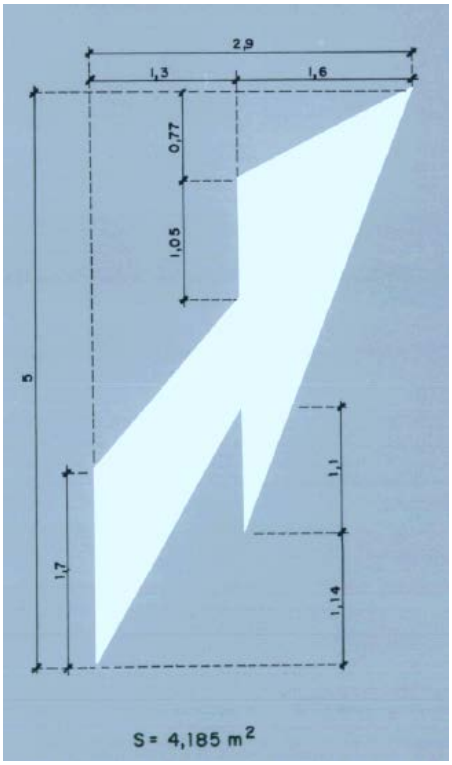



*Ilustración 13 Marca de flechas M-5.4*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

### ***Flecha de retorno***

Situada aproximadamente en el eje de una calzada y apuntando hacia la derecha anuncia la proximidad de una línea continua que implica la prohibición de circular por su izquierda e indica por tanto que todo conductor debe circular con su vehículo por el carril a la derecha de la flecha. Estas pueden sustituir las marcas viales discontinuas para preaviso de marca continua. Se utilizará la marca M-5.5.

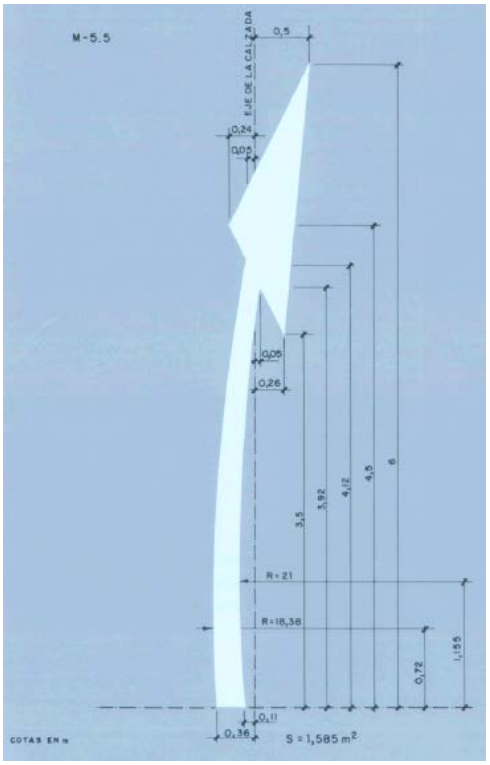



*Ilustración 14 Marca de flechas M-5.5*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

### ***Inscripciones***

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar una información complementaria, recordando la obligación de cumplir una señal vertical, o en ciertos casos impone por sí misma una determinada prescripción.

### ***De STOP***

Indica la obligación del conductor de parar su vehículo antes de una próxima línea de detención o, si ésta no existe, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima y ceder el paso a los vehículos que puedan circular por esta calzada. Se sitúa antes de la línea de detención, y si no existe antes de la marca de margen de calzada a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 m recomendándose entre 5 y 10 m. Se utilizará la marca M-6.3.

### *De Ceda el paso*

Esta marca indica la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y detenerse si es necesario antes de la línea de CEDA EL PASO. Se sitúa esta marca antes de la línea de CEDA EL PASO, o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m. Se utilizará la marca M-6.5.

## *Otras marcas*

### *Cebreado*

El marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del nivel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas, significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona a no ser que, si las líneas son discontinuas, que puedan hacerlo sin peligro a fin de girar para entrar en una vía transversal situada en el lado opuesto de la calzada. Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido. Se utilizará la marca M-7.1.

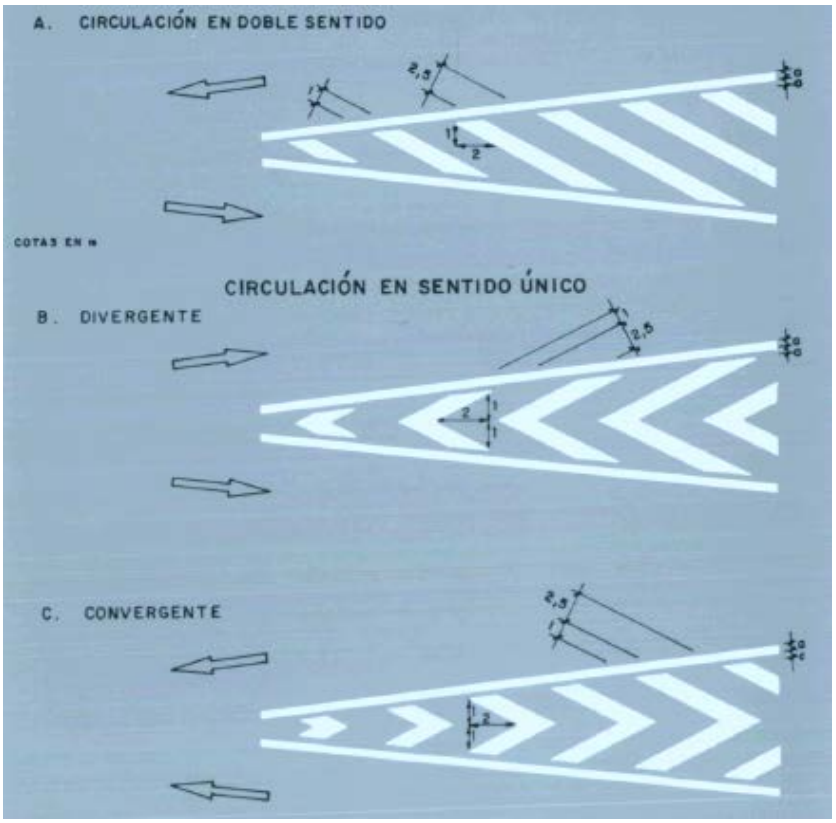



*Ilustración 15 Marca de cebreado M-7.1*

*(Fuente: 8.1 IC. Marcas viales)*

# 3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

## 3.1 NORMATIVA APLICABLE

La señalización vertical del presente proyecto se ha definido siguiendo la "Norma 8.1-IC señalización vertical" de la instrucción de carreteras, de abril de 2014. Además, se han adoptado las prescripciones contempladas en las publicaciones "Señales verticales de circulación, Tomo I. Características de las señales", de marzo de 1992, y "señales verticales de circulación, Tomo II. Catálogo y significado de las señales", de junio de 1992.

## 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Seguidamente se detallan las características que deberán cumplir los elementos de señalización vertical que se instalen en la carretera proyectada.

### *Dimensiones*

Las dimensiones de las señales serán:

- Triangular P: 135 centímetros de lado.
- Circular R: 90 centímetros de diámetro.
- Cuadrada S: 90 centímetros de lado.
- Octogonal R: 90 centímetros entre lados opuestos.
- Rectangular S: 90 x 135 centímetros.

Los carteles flecha sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 o 550 milímetros.
- Longitud: 700, 950, 1200, 1450, 1700, 1950, 2200 milímetros.
- Angulo exterior del borde: 75 grados.

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

### *Inscripciones y textos*

El tipo de letra a emplear será en todos los casos el definido en el alfabeto denominado "Carretera Convencional" (CCRIGE). y con las separaciones y alturas indicadas en la

"Norma 8.1-IC señalización vertical" de la instrucción de carreteras. Las características de los materiales a emplear se especifican en los correspondientes capítulos del documento 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares.

### *Retrorreflectancia*

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 11.1, para una carretera convencional.

| **Tipo de señal o cartel** | **Entorno de ubicación de la señal o cartel** | | |
|---|---|---|---|
| | Zona periurbana (travesías, circunvalaciones…) | Autopista, autovía y antiguas vías rápida | Carretera convencional |
| **Señales de contenido fijo** | Clase RA2 | Clase RA2 | Clase RA2 |
| **carteles** | Clase RA3 | Clase RA3 | Clase RA2 |

*Tabla 1 Clase de retrorreflexión mínima en señales y carteles*

*("Norma 8.1-IC señalización vertical" de la instrucción de carreteras).*

### *Implantación*

Visibilidad: La distancia de colocación no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o el cartel, interpretar el mensaje, decidir la maniobra y ejecutarla parcial o totalmente.

Posición longitudinal: Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 metros antes de la sección donde se encuentre el peligro que anuncian. Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde comienza su aplicación, reiterándose en intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto.

Las señales o carteles de indicación se ubicarán según:

- Carteles flecha: al principio de islotes tipo "lágrima" o encauzamiento (no divisorias) y, excepcionalmente, al margen opuesto a aquel por el que se accede a la carretera.
- Carteles de localización de poblado: se situarán al principio de la travesía.

Posición transversal: Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma en sentido de avance y se duplicarán a la izquierda las señales tipo R-305. Las señales y los carteles situados en los márgenes de la plataforma se situarán de forma que su

borde más próximo esté al menos a 1 m del borde exterior de la calzada y a 0,5 m del borde exterior del arcén.

Altura: En las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (salvo los carteles flecha) la diferencia de cota entre la parte inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situada en correspondencia con él será de 1,5 m. Los carteles flecha en intersecciones donde puedan constituir un obstáculo a la visibilidad deberán dejar libre una altura comprendida entre 0,9 m y 1,2 m sobre la calzada.

Orientación: Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (salvo los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera con un ángulo de 3 grados respecto de la normal a la línea que une el borde la calzada delante de ellos con un punto de la misma orilla situado 150 m antes. Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor al que vaya destinado el mensaje.

## 3.3 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

### Señalización de entradas y salidas específicas

Los accesos presentes en la traza son de prioridad fija, ya que no se disponen semáforos, y prevalece la señal de los vehículos que circulan por la carretera proyectada. Los tipos de señales a emplear serán las siguientes:

- R-1: Ceda el paso
- R-2: Stop
- R-101: Entrada prohibida
- P-1a: Intersección con prioridad sobre la vía de la derecha
- P-1b: Intersección con prioridad sobre la vía de la izquierda
- R-401a: Paso obligatorio
- R-402: Intersección de sentido giratorio obligatorio

### Señalización de balizamiento de curvas

En el balizamiento de curvas se emplearán paneles de balizamiento de curvas compuestos por una placa con franjas de material retrorreflectante blanco de clase RA2 sobre fondo de color azul clase NR, definido en la norma europea.

### Señalización de velocidad máxima

Se dispondrán señales R-301: Velocidad máxima, según se indica en el plano de señalización, del documento 2.

### *Señalización sobre anticipos*

Al principio de un tramo de prohibición de adelantamiento se situarán dos señales R-305, uno a cada lado de la calzada, y en su final una señal R-502.

### *Señalización de carril para vehículos lentos*

Se señalizará su inicio mediante la señal S-50a, y la presencia del carril adicional se recordará a intervalos inferiores a 500 m mediante la señal S-50d. El final se señalizará mediante una señal S-52a, a 100 m y a 300 m, acompañando esta última con un panel complementario con la distancia.

### *Señalización en túnel*

Se utilizarán las señales adecuadas en la zona de advertencia anterior al túnel, dentro de este y después del final del mismo.

La longitud se indicará junto con las instalaciones de seguridad del túnel y las obligaciones específicas de circulación dentro del mismo (velocidad máxima, separación entre vehículos, etc.), en carteles dispuestos 50 m antes de la boca de entrada del túnel.

Antes de entrar al túnel se indicarán los equipamientos de seguridad, de evacuación y las velocidades de aproximación a la boca del túnel y de circulación en su interior.

Las señales que deben ponerse antes de entrar al túnel serán las siguientes:

- R-300 Separación mínima. De acuerdo con el artículo 95 del Reglamento General de Circulación: “Cuando no se pretenda adelantar, deberá mantenerse en todo momento una distancia de seguridad con el vehículo precedente de, al menos, 100 metros o un intervalo mínimo de cuatro segundos. En el caso de vehículos cuya masa máxima autorizada sea superior a 3.500 kilogramos, la distancia de seguridad que deberá guardar con el vehículo precedente será de, al menos, 150 metros o un intervalo mínimo de seguridad de seis segundos”.
- R-301 Velocidad máxima. De acuerdo con el artículo 2.14.4del Anexo I de medidas de seguridad del Real Decreto 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado: “En todos los túneles bidireccionales de una sola calzada se prohibirá el adelantamiento y se limitará la velocidad a 80 km/h, salvo que su geometría u otras características impongan menores velocidades”.
- R-413 Alumbrado de corto alcance.

## 3.4 BALIZAMIENTO

El balizamiento está constituido por un conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tiene por objetivo servir de guía a los conductores de los vehículos, aumentando la seguridad y comodidad en la conducción.

### CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Se ha previsto la disposición de placas reflectoras adosadas en el seno de la banda metálica de la barrera de seguridad, de acuerdo con las recomendaciones publicadas al respecto por la Dirección General de Carreteras. Se pondrán en el primer soporte del tramo de barrera y a partir de este, cada cinco soportes, disponiendo uno también en el último soporte del tramo.

El reflectante se colocará en el centro geométrico de la barrera de seguridad simple, de modo que quede a cincuenta y cinco centímetros (55 cm) de altura o sobre la banda inferior, en el caso de barrera doble, quedando por tanto a cuarenta y cinco centímetros (45 cm) de altura.

### METAS KILOMÉTRICAS

Se dispondrán hitos kilométricos de chapa de acero galvanizado según la meta normalizada en los puntos kilométricos múltiples de unidad de kilómetro. Las pinturas que se apliquen sobre los hitos cumplirán con la NORMA UNE 40.103. En ellos se reflejarán las siguientes inscripciones:

- Número de kilómetro, en color negro sobre fondo blanco reflexivo.
- Identificación de la carretera, en letra y número de color blanco sobre fondo rojo.

## 3.5 SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Los sistemas de contención previstos en el proyecto tienen como finalidad proporcionar cierto nivel de contención de los vehículos fuera de control de forma que se limiten los daños y lesiones tanto de sus ocupantes como del resto los usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades.

### NORMATIVA APLICABLE

La normativa a aplicar en el ámbito de las barreras de seguridad es la siguiente:

- Orden Circular 18/2004 y 18 bis 2008 sobre criterios de utilización de sistemas de protección para motociclistas.
- Orden Circular 28/2009 que modifica la O.C. 6/2001, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.

- "Recomendaciones sobre sistemas de contención de Vehículos". Orden Circular 321/95 T y P. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Dirección General de Carreteras.
- Orden Circular 319/91T y P, de 13 de Mayo de 1991, sobre tolerancias de espesor en barandillas metálicas para barandillas de seguridad continuas.
- Orden Circular 318/91 T y P, de 10 de Abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero utilizados en el equipamiento viario.
- Orden Circular 23/08, de 30 de Julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carreteras.

### *BARERAS DE SEGURIDAD*

La selección del tipo de barrera de seguridad ha llevado a cabo atendiendo a las ventajas o inconvenientes recogidos en la orden circular 321/95 T y P, "Recomendaciones sobre sistemas de contención de Vehículos" con las modificacions del orden circular 6/2001. Se tendrá en cuenta, especialmente:

- El funcionamiento y comportamiento de cada sistema.
- El coste de implantación y conservación.
- Las condiciones del terreno para la cimentación y, en su caso del anclaje.
- El espacio disponible, incluso para una eventual deformación del sistema.
- Necesidades especiales, como tramos desmontables, anclajes, extremos, etc.

En función de las anteriores consideraciones se han previsto las siguientes actuacions respecto a las barreras de seguridad en este proyecto:

- Colocación de barrera de seguridad tipo BMSNA4/120b en terraplenes donde la altura respecto al terreno natural supere los 3 m.
- Colocación de abatimientos de 12m de longitud en los extremos de las barreras BMSNA4/120b. Se trata del abatimiento más suave existente, disminuyendo de este modo la gravedad de un posible accidente.
- Colocación de barrera de seguridad tipo BMSNC2/120b en situaciones donde, en caso de accidente, éste fuera grave. Este es el caso del paso por obras de drenaje transversales y pasos inferiores, o terraplenes de mucha altura.

- Colocación de abatimientos de 8m de longitud en los extremos de las barreres BMSNC2/120b para abatir una de las olas y continuar con barrera simple de una sola onda (BMSNA4/120b). Estos abatimientos son menos suaves que los de 12m, pero se considera que no habrá impacto directo sobre estos ya que abaten con un cierto ángulo hacia el exterior de la carretera, quedando cubiertos por las propias ondas de las barreras de seguridad adyacentes.

A continuación, se hace una breve descripción de las tipologías de barreras empleadas:

BMSNA4/120b. Barrera metálica simple con separadores, formada por una única bionda, con soportes tubulares cada 4 metros.

Tanto la bionda como los elementos accesorios están formados por acero S235 JR. La bionda estará protegida contra la corrosión mediante el procedimiento del galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE-37501 y UNE-37508.

BMSNC2/120b. Barrera metálica simple con separadores, formada por dos biondas superpuestas, con soportes tubulares cada 2 metros.

El acero para la fabricación de la bionda será de las características fijadas en la norma UNE-36093 por el grado AP-11, con un espesor nominal de 3 mm. Para los elementos de unión (tornillos) se utilizarán aceros de características similares a los definidos en los otros materiales normalizados. Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE-37507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación, y conforme a las normas UNE-37501 y UNE-37508 en el caso de los soportes, separadoras y otros elementos (también en la O.C. 318/91 T y P).

# ANEJO 12

## Expropiaciones y servicios afectados

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 EXPROPIACIONES ..... 1**

2.1 GENERALIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ..... 1

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS AFECTADOS ..... 1

2.3 CRITERIOS ADOPTADOS ..... 2

*2.3.1 Límite de expropiación ..... 2*

*2.3.2 Valoración de expropiaciones ..... 3*

*2.3.3 Valoración de ocupaciones temporales y servidumbres de paso ..... 4*

*2.3.4 Resumen de las valoraciones ..... 4*

**3 SERVICIOS AFECTADOS ..... 4**

3.1 SERVICIOS AFECTADOS ..... 5

*3.1.1 Servicio de distribución de gas ..... 5*

*3.1.2 Red eléctrica ..... 5*

*3.1.3 Servicio de distribución de agua potable ..... 5*

*3.1.4 Líneas telefónicas ..... 5*

3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA ..... 5

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1.Planta de expropiaciones .....3
Ilustración 2. Reubicación de línea de media tensión .....6

## *Tablas*

Tabla 1. Tipología de suelos ocupados.....3

# 1 INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objetivo el estudio, definición y valoración de las expropiaciones y ocupaciones de carácter temporal necesarias para la construcción de las obras incluidas en el presente proyecto de construcción de la variante de la N-420 a su paso por Cañete, así como la afectación a servicios.

# 2 EXPROPIACIONES

## *2.1 GENERALIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO*

La Ley de Carreteras 7/1993, del 30 de setiembre de 1993 junto con el texto refundido 2/2009 aprobado el 25 de agosto de 2009, obligan a realizar el estudio y definición de los bienes y derechos afectados por las obras de cualquier proyecto de carreteras. La metodología expuesta en dichas normativas se compone de tres etapas:

- Conocer la superficie física y real del terreno y su propiedad.
- Realizar la definición geométrica de la franja a expropiar
- Hacer una valoración de bienes y derechos afectados por el nuevo trazado.

Puesto que el objeto del proyecto presente es puramente académico, no se ha podido disponer de medios ni recursos para llevar a cabo un análisis exhaustivo de los terrenos que sería necesario expropiar.

En caso de haber dispuesto de todos los medios necesarios para la redacción del estudio, este presentaría un cuadro con toda la información necesaria: titulares de las fincas y cualificaciones de estas, denominación de las parcelas y su uso, así como la afectación que tienen en el proceso constructivo (ocupación temporal o expropiación definitiva).

Así, y debido a la complejidad para obtener estos datos, se ha optado por realizar una valoración económica de carácter global de las afectaciones, mediante la definición de un precio orientativo.

## *2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS AFECTADOS*

El trazado de la nueva variante discurre por el interior del municipio de Cañete, salvando las colinas y el casco urbano, pero bordeándolo en el primer tramo.

Para llevar a cabo la valoración económica presentada más adelante se requiere de la diferenciación de los terrenos ocupados, definiendo su naturaleza, la clasificación

urbanística dentro del planeamiento vigente, y su aprovechamiento actual. Con este objetivo, se ha consultado el planeamiento urbanístico vigente del municipio de Cañete, así como la distribución actual a través de la Sede del Catastro de España.

El terreno sobre el que se construirá la nueva traza es, en su totalidad, suelo de uso agrario no urbanizable (SNU). El trazado del nuevo vial se ha diseñado de forma que no se vean directamente afectadas las edificaciones existentes, si bien pueden perder terreno o empeorar su acceso. Las superficies que se ven afectadas se pueden localizar en el Plano 17 Expropiaciones, adjunto al Documento Nº 3 Planos.

## 2.3 CRITERIOS ADOPTADOS

### 2.3.1 Límite de expropiación

Según el Título IV, Art. 24, de la Ley 7/1993 de carreteras, se define como zona de dominio público y, por tanto, como zona de servidumbre, la franja del terreno a ambos lados de la vía, de 3 metros de anchura en las carreteras convencionales, medida esta distancia desde la arista exterior de la explanación. En los casos en que se hayan proyectado cunetas de guarda en desmonte o de pie de talud en terraplén, la arista será la intersección del talud exterior de la cuneta. En los casos de puentes, viaductos u obras similares, se fijará como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal de la arista exterior de las obras sobre el terreno.

El límite a expropiar en el caso de ramales de salida e incorporaciones se ha fijado igualmente en tres metros (3,0 m) con el mismo criterio descrito en el párrafo anterior.

Para la construcción de los caminos de reposición, se expropiará la superficie correspondiente al camino, más un ancho por cada lado de 1m en dirección perpendicular al eje, desde la arista exterior de la explanación.

En caso de que la zona a expropiar afecte a los cierres perimetrales de una finca y siempre que no disminuya la seguridad de la vía, se expropiará únicamente hasta el cierre de la misma.

La línea de expropiación se define como la envolvente de todas las líneas de expropiación así definidas.

*Ilustración 1.Planta de expropiaciones*

### 2.3.2 Valoración de expropiaciones

Según se ha calculado a partir de los planos de definición del trazado de la carretera, la superficie a expropiar es de 255.874 $m^2$. La *Tabla 1* muestra las diferentes superficies según la naturaleza del suelo sobre el que se imputa la expropiación.

| Tipo de ocupación | Superfície ($m^2$) |
|---|---|
| Red viaria | 15.823 |
| Suelo agrícola de valor | 240.051 |

*Tabla 1. Tipología de suelos ocupados*

*(Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Sede del Catastro).*

Aquellos sistemas que actualmente son de dominio público, es decir la red viaria sobre la que se apoya la nueva traza, la superficie que ocupe esta no se considerará en la valoración económica de las expropiaciones.

El precio unitario de expropiación, por tanto, considera únicamente el suelo agrícola de valor, en su mayor parte de cultivo de secano, que se ha estimado en 2,5€/$m^2$.

Los precios de expropiación ya incluyen el coste del terreno a expropiar, así como las indemnizaciones por la retirada de vallado de límite de parcela, cosecha y traslados.

EL valor de referencia adoptado ha sido estimado a partir de diferentes proyectos en ámbitos cercanos a la zona o de características similares a las que presenta este proyecto.

Una vez obtenidos tanto superficies de expropiación como precio unitario del suelo, se obtiene fácilmente el coste total de las expropiaciones para la construcción de la obra presentada en el proyecto.

Hay que recordar que la valoración de los terrenos que se realiza no es de tipo vinculante, sino que se trata de una cifra únicamente orientativa.

Como resultado se obtiene un coste total de 600.127,50 €.

### *2.3.3 Valoración de ocupaciones temporales y servidumbres de paso*

Para estimar el coste de las servidumbres de paso y los empleos temporales, utilizaremos los criterios anteriormente mencionados para la construcción de variantes de carreteras convencionales. Recordemos que por servidumbres de paso es un 3% del coste total de las expropiaciones y la ocupación temporal corresponde a un 1% del coste total.

### *2.3.4 Resumen de las valoraciones*

El coste total en expropiaciones es de SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO TRENTRAIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (624.132,60 €), IVA excluido.

# 3 SERVICIOS AFECTADOS

Este apartado tiene por objeto la definición y estimación de todas las obras necesarias para la reposición de los servicios que resulten afectados por la ejecución de la construcción de la variante proyectada.

En caso de que se afecte algún servicio durante la ejecución, habría que prever, con antelación a la ejecución, un traslado o reposición del mismo, siempre de manera consensuada con la compañía suministradora del servicio.

Para llevar a cabo esta tarea se debe realizar una recopilación de los servicios que se verán afectados en la ejecución de las obras y plantear un posible desvío de los servicios o reposición. En este caso no se ha conseguido disponer de información concreta acerca la localización de los servicios, por lo que se ha tenido que hacer de modo visual, con lo que solo han podido ser localizadas las líneas de servicios aéreos, pero no aquellas soterradas.

En todo caso, cabe destacar que los servicios afectados resultarán poco numerosos al ser una variante en una zona muy rural y donde la mayoría del trazado pasa por zonas alejadas del núcleo urbano. No obstante, se concentra una gran cantidad de líneas junto al enlace centro.

## 3.1 SERVICIOS AFECTADOS

### 3.1.1 Servicio de distribución de gas

No existe ninguna afectación al servicio de distribución de gas. Además, no se ha encontrado ninguna compañía que opere en el municipio.

### 3.1.2 Red eléctrica

Se encuentra un foco importante del tendido eléctrico junto al enlace centro, en la falda de la montaña paralela a la CM-2106 dirección Campillos - Sierra. Se ha podido observar que se prolonga línea de baja tensión hacia la zona norte del pueblo, fuera del recinto amurallado, así como cruce de alta tensión por el camino a la Puerta de la Virgen.

### 3.1.3 Servicio de distribución de agua potable

No se ha podido acceder a información acerca de la red de agua potable. Se cree probable, al igual que en el caso de la red eléctrica, que exista alguna conducción en dirección al núcleo urbano, así como conexión a los manantiales de la zona.

### 3.1.4 Líneas telefónicas

Se han localizado dos líneas telefónicas aéreas afectadas por la construcción de la variante, que se cree debe pertenecer a la compañía Telefónica S.A. La primera de las líneas se encuentra ramificada junto a las líneas eléctricas del enlace central propuesto, con ramificación hacia varios puntos. La segunda se puede encontrar en el margen izquierdo de la actual N-420, aproximadamente a 15 metros del arcén. Ambas líneas están formadas por cables de telecomunicaciones extendidos entre postes de madera.

Las soluciones a las afecciones deben proyectarse de acuerdo con la normativa vigente para dejar los servicios en las condiciones de reglamentación y seguridad necesarias en relación con la nueva infraestructura viaria.

## 3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

Se proponen soluciones diferentes para cada uno de los casos:

En el caso de la línea telefónica del pk 6+100 del nuevo trazado. Se propone su paso a través del paso superior, grapado al lateral de la plataforma del puente, manteniendo la tipología de cableado y reajustando la ubicación de los postes como sea preciso.

Para la línea eléctrica del cruce central se propone una actuación idéntica. Estos se encuentran aproximadamente en el pk 1+800.

En este mismo punto kilométrico se ubican las redes de media y baja tensión afectadas. Para la segunda, de sentido este-oeste, se propone su corte temporal para evitar riesgos de seguridad durante los trabajos, si bien podrá mantener su trazado actual, dado que no se afecta la ubicación de las torres y la carretera discurre ese tramo en desmonte,

con lo que presumiblemente no entrará en conflicto la altura mínima de cableados con el paso de la carretera.

La situación de la línea de media tensión es la más comprometida de todas, por su peligrosidad, envergadura y localización respecto de los ramales del enlace central y del tronco del viaducto. Esta línea se encuentra perpendicular a la CM-2106 y superpuesta al nuevo trazado. Se propone, por tanto, su desvío según el siguiente croquis. Cabe destacar que se trata de un ejemplo ilustrativo, si bien no se ha conseguido la ubicación y detalles de las líneas y, por tanto, no se ha considerado un plano de desvío de servicios afectados.

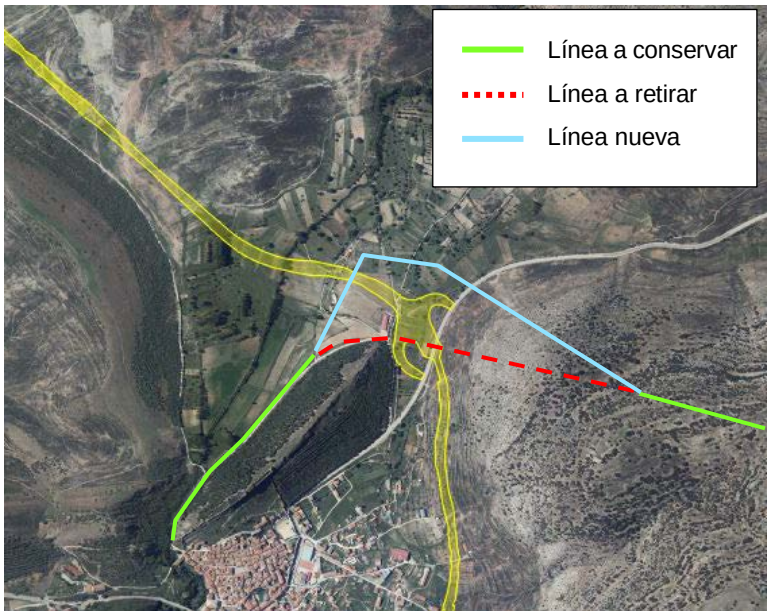



*Ilustración 2. Reubicación de línea de media tensión*

Se estima así un presupuesto de ejecución material de 70.000,00€, SETENTA MIL EUROS, estimado a partir de la revisión de otros proyectos en que se ha ejecutado derivaciones similares.

# ANEJO 13

## Organización y desarrollo de las obras

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 NORMATIVA A APLICAR ..... 1

**2 FASE DE OBRAS ..... 2**

2.1 REPLANTEO Y TRABAJOS PREVIOS ..... 2

2.2 SERVICIOS AFECTADOS ..... 2

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 2

2.4 EXCAVACIÓN DE TÚNELES Y OBRAS DE FÁBRICA ..... 3

2.5 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL ..... 3

2.6 DRENAJE LONGITUDINAL ..... 3

2.7 PAVIMENTACION ..... 3

2.8 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 4

2.9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO ..... 4

**3 AFECTACIÓN Y RESTITUCIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN FASE DE OBRAS ..... 5**

# 1 INTRODUCCIÓN

Este anejo constituye un estudio previo de la organización y el desarrollo de las obras a ejecutar, para conseguir que las afectaciones al tráfico y al medio ambiente sean reducidas al mínimo posible, previéndose alternativas para la circulación de vehículos en caso de necesidad.

Las obras constituyen la construcción de una variante de la carretera N-420 a su paso por Cañete, así como el acondicionamiento de los enlaces de esta nueva vía con las carreteras CM-2106 y CUV-5005, produciéndose una variación en su trazado como consecuencia del enlace con la N-420, también incluido en el proyecto.

## *1.1 NORMATIVA A APLICAR*

La normativa se aplicará en base a los siguientes aspectos:

- Principios generales de señalización de la obra.
- Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas.
- Limitación de velocidad.
- Cierre de carriles a la circulación y desvíos en carriles provisionales.
- Elementos de señalización, balizamiento y defensas.

El estudio de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras se realiza en el presente anejo teniendo en cuenta la siguiente normativa vigente:

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras", de 31 de Agosto de 1987.
- Orden Circular 301/89 T sobre Señalización de obras, de 27 de abril de 1989.
- "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras fijas", del Ministerio de Fomento (1998).

# 2 FASE DE OBRAS

## 2.1 REPLANTEO Y TRABAJOS PREVIOS

La obra se iniciará con la ejecución de los trabajos previos y demoliciones. En esta parte se procederá a disponer de casetas de obra, con oficinas de topografía, despachos para el Jefe de Obra y Sala de Reuniones con la Dirección de Obra. Se instalarán las instalaciones para el personal (comedor, vestuarios, servicios) y los almacenes de herramientas, así como el parque de maquinaria.

Se incluyen en esta actividad todos los trabajos de demolición y desmontaje de aquellos elementos que, como consecuencia de la implantación de las obras, tienen que ser retirados. Básicamente, comprende actuaciones de fresado, demolición de pavimentos y desmontaje de elementos de señalización vertical y barreras de seguridad.

La retirada de los elementos de seguridad no se producirá hasta el momento que ya no sea precisa su presencia, evitando situaciones de riesgo.

## 2.2 SERVICIOS AFECTADOS

La presencia de servicios afectados condiciona completamente la ejecución y el desarrollo de los trabajos. Es por ello que la reposición de estos servicios será la siguiente actividad a afrontar. En este caso, se han podido localizar líneas de telefonía y redes de baja y media tensión, cuyo reposicionamiento se especifica en el anejo 12.

## 2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

En esta actividad se incluyen todos los trabajos de desbroce, excavación, terraplenado y formación de las explanadas necesarios para alcanzar la geometría, trazado y rasante deseados, sobre la que extender la sección de firme seleccionada.

Los trabajos comenzarán con la ejecución del desbroce de los terrenos objeto de actuación. Una vez que los trabajos anteriores estén suficientemente avanzados, se iniciarán las excavaciones, primero de la tierra vegetal y después en desmonte. La tierra vegetal susceptible de ser reutilizada en la revegetación de taludes se acopiará en el lugar previamente definido y de forma adecuada hasta el momento de su extendido. Por otro lado, la tierra procedente de la excavación en desmonte apta para su utilización en terraplén será transportada hasta su lugar de extendido. Las excavaciones en desmonte se realizarán cuando exista disponibilidad de espacios para terraplenar, con tal de reducir las zonas de acopio y las operaciones de carga y descarga al mínimo imprescindible.

## 2.4 EXCAVACIÓN DE TÚNELES Y OBRAS DE FÁBRICA

La excavación del túnel se realiza de forma paralela al movimiento de tierras, de modo que el material excavado pueda ser utilizado para la construcción de los terraplenes, como una primera fase de la obra.

La construcción de estructuras, como los pasos superiores o el muro, se realizará, del mismo modo, de forma paralela al movimiento de tierras, dado que es conveniente la colocación de los estribos antes del terraplenado y compactado de la explanada. En el caso del viaducto, por su dimensión y complejidad, requerirá de la instalación de una vía temporal y paralela a la actual CM-2106, de tal manera que se pueda proceder a la construcción por mitades sin generar riesgos sobre la seguridad de trabajadores y viajeros.

## 2.5 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

En esta actividad se incluyen todos los trabajos necesarios para la ejecución de las obras de drenaje transversal definidas en el proyecto.

Las obras de drenaje a ejecutar bajo nuevos terraplenes se ejecutarán durante la fase de construcción de los mismos, en el momento en que la cota del terraplén se sitúe ligeramente por encima de la cota máxima del conducto, de manera que sea necesaria la excavación de una rasa para la obra de drenaje en cada PK. En cuanto a las obras de drenaje conectadas entre sí, el orden de ejecución de éstas será desde aguas abajo a aguas arriba, garantizando en todo momento una salida segura de las aguas recogidas.

## 2.6 DRENAJE LONGITUDINAL

En este apartado se incluye la ejecución de todos los elementos longitudinales que recogen el agua, procedente tanto del terreno natural como de los diferentes viales, y la conducen a los puntos de evacuación, bien de forma directa o a través de obras transversales de drenaje longitudinal.

## 2.7 PAVIMENTACION

Dentro de esta actividad se incluyen los trabajos correspondientes a la implantación de la sección de firme escogida en cada caso, sobre la plataforma alcanzada con el movimiento de tierras.

## 2.8 MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Las operaciones destinadas a corregir el impacto ambiental de la obra se llevarán a cabo una vez hayan finalizado las tareas de construcción de la explanada. Ninguna de estas medidas afectará a la circulación de vehículos existente. La maquinaria necesaria para el tendido de la tierra vegetal y la hidrosiembra utilizará las carreteras y los caminos forestales existentes para acceder a las obras.

Las principales actuaciones previstas son:

- Restaurar las zonas alteradas en los trabajos de reposición de los servicios afectados.
- Adaptar todos los cajones y obras de drenaje proyectados como pasos de fauna.
- Efectuar el trasplante de árboles autóctonos afectados por el trazado que con los medios propios de la obra tengan viabilidad de supervivencia.
- Restituir todos los accesos y caminos afectados, así como mantener en servicio todos los accesos de cultivo durante la fase de construcción.

## 2.9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Las operaciones correspondientes a la fase de señalización y protección conforman una fase final que se iniciará en aquellos puntos que no afecten a la pavimentación y tendido de la capa de asfalto. La señalización horizontal (correspondiente a la pintura sobre la capa de rodadura), la señalización vertical y la colocación de las barreras de seguridad son las últimas actividades básicas contempladas.

# 3 AFECTACIÓN Y RESTITUCIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN FASE DE OBRAS

Al tratarse de la construcción de un nuevo vial sobre un tramo virgen de infraestructuras, no tiene una afección directa al tráfico de las vías actuales, exceptuando el tiempo dedicado a la ejecución de los enlaces de inicio y final del tramo proyectado y la unión de estos con el actual trazado, y a la construcción del enlace noroeste con la carretera CM-2106. La afectación sobre el cruce con la CUV-5005 se prevé mínimo.

En estos casos se plantean medidas provisionales para mantener la circulación de vehículos sobre las carreteras actuales:

- Señalización de advertencia de obras en ambos sentidos de circulación durante las obras de conexión de los enlaces norte y sur, y establecimiento de tráfico alternativo en última fase.
- Señalización de advertencia de obras en ambos sentidos de circulación, y derivación del tráfico de la carretera CM-2106 por la vía paralela habilitada durante las obras de construcción del viaducto, con establecimiento de tráfico alternativo.

El establecimiento del tráfico alternativo se llevará a cabo mediante ordenación regulada manualmente mediante las señales TM-2 y TM-3. La coordinación entre los agentes que regulan las señales tendrá que ser visual o mediante un teléfono o radioteléfono, quedando prescrito el sistema de testimonios. La espera máxima del primer vehículo detenido no podrá superar más de 3 min de día, y ordenación mediante semáforos con el ciclo que la dirección de obra establezca como más adecuada en función de la posición de la obra de noche.

En cuanto a las medidas de contención de vehículos y la separación de carriles en fase de obras, de acuerdo con la Orden Circular 321/95 T. Y P. Sobre Sistemas de Contención de Vehículos, se colocarán barreras de seguridad tipo BMSNA4 / 100ª.

Los objetivos que se perseguirán son, básicamente, los siguientes:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras.
- Modificar el comportamiento del usuario para que se adapte a la situación no habitual que representan las obras.
- Dar seguridad a los trabajadores de las obras.

# ANEJO 14

## Plan de obra

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 UNIDADES BÁSICAS ..... 2**

**3 TRABAJOS QUE CONFORMAN LA OBRA ..... 3**

**4 DÍAS ÚTILES DE TRABAJO ..... 4**

**5 TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD ..... 5**

5.1 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS ..... 5
5.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA ..... 5
5.3 TÚNEL ..... 6
5.4 ESTRUCTURAS ..... 6
5.5 DRENAJE ..... 7
5.6 EXPLANADA ..... 7
5.7 PAVIMENTACIÓN ..... 8
5.8 CONEXIÓN DE LOS ENLACES ..... 8
5.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS ..... 8
5.10 MEDIDAS CORRECTORAS ..... 9
5.11 SEGURIDAD Y SALUD, REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y CONTROL DE CALIDAD ..... 9

**6 DURACIÓN TOTAL DE LAS OBRAS ..... 9**

**Apéndice 1: Diagrama de Gant**

# Índice de Tablas

## *Tablas*

Tabla 1. Coeficientes medios anuales del número de días útiles de trabajo .....4

# 1 INTRODUCCIÓN

Para realizar el estudio del plan de obras, el cual ha de responder a la ejecución del presente proyecto, se parte de dos datos básicos, como son el número de unidades de cada actividad principal y el número de días trabajados para cada una de las actividades. A partir de estos factores se obtiene el número de días que requiere la realización de cada una de las actividades básicas y el número de equipos de trabajo necesarios según su rendimiento medio.

La programación del plan de trabajo obtenida se representa mediante el diagrama de barras. Este diagrama tiene un carácter orientativo y destaca las diferentes actividades que conforman la obra, juntamente con las barras que representan la duración prevista y el momento de inicio de cada actuación. La determinación definitiva de la ordenación y duración de las actividades corresponde al contratista, respetando los condicionantes exigidos por la dirección de obra.

De este modo, este anejo proporciona una ordenación de las diferentes actividades en una escala temporal, hecho que permite:

- Garantizar la viabilidad técnica de la obra.
- Obtener una aproximación de los plazos de ejecución de la obra.
- Evitar interferencias entre las diferentes actividades.
- Optimizar los diferentes recursos disponibles, obteniendo así el mayor rendimiento económico y temporal.

Las actividades críticas corresponden a aquellas actividades que marcan el ritmo de construcción de la obra y, por tanto, marcan también la duración total. Un retraso en cualquiera de estas actividades supondrá un retraso en la finalización de la obra, provocando un periodo más largo de ejecución. Se obtendrán una vez ya realizado el plan de obra. Es importante, pues, que estas actividades estén bien planificadas para evitar cualquier imprevisto que afecte a su ejecución y acabe repercutiendo negativamente en el conjunto de la obra.

A pesar de que se han realizado un conjunto de propuestas y cálculos aproximados para los trabajos que se incluyen en el ámbito del proyecto, esto no permite realizar un estudio detallado de los tiempos o del número de trabajadores necesario, motivo por el cual se establece, mediante un cálculo aproximado y en base a proyectos de referencia tanto la duración de las mismas como el número de equipos según las características de cada uno.

# 2 UNIDADES BÁSICAS

Se han tenido en cuenta como unidades básicas medibles las indicadas a continuación, junto con la unidad de medida correspondiente:

- $m^3$ de movimiento de tierras (desmonte, terraplén, suelo seleccionado, etc.)
- $m^3$ de excavación de túnel
- $m^3$ de hormigón
- kg de acero para armaduras
- Tn de mezcla bituminosa en capa base/intermedia
- $m^2$ de mezcla bituminosa en capa de rodadura
- ml de losa (puente)
- ml de drenaje transversal
- ml de drenaje longitudinal
- ml de barrera de seguridad
- ml de marca vial
- $m^2$ de hidrosiembra

# 3 TRABAJOS QUE CONFORMAN LA OBRA

Las actividades consideradas han sido:

- Trabajos previos y demoliciones
- Desvíos de los Servicios Afectados
- Movimientos de tierras
- Excavación del túnel
- Drenajes transversales
- Estructuras
- Drenajes longitudinales
- Firmes y pavimentos
- Enlaces
- Señalización y balizamiento
- Medidas correctoras
- Remates finales y acabados

# 4 DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

Los condicionantes meteorológicos suponen una incidencia a considerar en la ejecución de las obras, afectando en mayor o menor medida, según sea la actividad desarrollada. Por ello, se ha estudiado el número de días hábiles de trabajo para cada actividad, considerando un año tipo.

Para ello, diferenciamos cuatro tipologías de día en función al número de días anuales con lluvias superiores a cierto valor. Según la información proporcionada por Aemet, encontramos valorización para 0.1, 1, 10 y 30 mm Entendemos el valor de 10 mm de lluvia como el limitante para la mayoría de las operaciones, si bien otras requieren mejores condiciones climáticas, como los trabajos de tendidos de servicio a trasladar y reponer, o la construcción del viaducto. Para estos, tomaremos los datos del número de días de lluvia inferior a 1 mm. La extensión de las mezclas bituminosas o el pintado de marcas viales requiere de días sin lluvia, con lo que utilizaremos el número de días con lluvias inferiores a 0.1 mm. Finalmente, la colocación de elementos como la señalización vertical, el balizamiento o los elementos de seguridad, se pueden colocar en situaciones de lluvia ligera, con lo que valoramos esta última posibilidad. De este modo, nos resultan los coeficientes siguientes:

| Tipo de ambiente | Número de días | Coeficiente |
|---|---|---|
| Ambiente mojado (LL>30 mm) | 3-5 | 0.989 |
| Ambiente muy húmedo (LL>10 mm) | 10-25 | 0.952 |
| Ambiente húmedo (LL>1 mm) | 50-75 | 0.829 |
| Ambiente seco (LL>0.1 mm) | 50-75 | 0.829 |

*Tabla 1. Coeficientes medios anuales del número de días útiles de trabajo*

*(Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Aemet)*

Observando estos coeficientes, y considerando que no se han hallado otras unidades de obra próximas a las consideradas, se toma un coeficiente medio de 0.85 para todas las unidades de obra, dado que son las condiciones favorables de trabajo y se puede conceder esta holgura en caso de que la empresa constructora decida trabajar en condiciones menos favorables. Además, teniendo en cuenta el carácter académico de este proyecto, resultará una aproximación bastante cercana a la realidad. Considerando una media de 20 días laborables por mes resultan 17 días de trabajo por mes de obra.

# 5 TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD

En esta sección se determina el tiempo de duración previsto de cada actividad dado el volumen de trabajo y los recursos que se disponen para realizarlo. También se han tenido en cuenta el rendimiento de los equipos presentados al documento Anejo 17 Justificación de Precios. Se ha calculado la duración en días (teniendo en cuenta que cada día se trabajan 8 horas) de cada actividad. Con estos datos ya podremos definir un plan de obra.

Se han incluido en los tiempos de trabajo holguras por imprevistos o demoras en los trabajos previos, así como el coeficiente climatológico anteriormente mencionado.

## *5.1 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS*

El inicio de las obras se realizará con la preparación de las zonas destinadas a la ubicación de las instalaciones y casetas de obra (oficinas, vestuarios, aseos, etc) y con el acondicionamiento de los terrenos destinados al acopio, el almacenamiento y el parque de maquinaria. Estas tareas tendrán una duración de 5 días (una semana laboral).

Una vez recepcionada la maquinaria y organizada la zona de obra, la primera de las tareas a realizar es la de desbroce. Hay que desbrozar un total de 157.500 $m^2$ y, teniendo en cuenta que el rendimiento de un equipo es de 800 $m^2$/h, se realizará esta actividad con dos equipos en unos 15 días.

Según se avance y en colaboración con la señalización de obra, se procederá a desviar los caminos afectados, una actividad que llevará a cabo un solo equipo y se destinará el mismo tiempo que para el propio desbroce.

Parelelamente, se realizará la desviación de los servicios afectados. Se ha considerado que la desviación de los servicios afectados durará aproximadamente unos 10-15 días útiles, dada la cantidad de líneas a tratar.

La duración total de esta fase será de 4 semanas.

## *5.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA*

Una vez la traza de la nueva carretera se encuentra libre de vegetación, ya se puede proceder a las operaciones relacionadas con el movimiento de tierras.

Primero, se debe retirar y apilar la tierra vegetal tanto de las zonas de desmonte como de las zonas de futuro terraplén. Se deben retirar un total de 63.000 $m^3$ de tierra vegetal y, como el rendimiento medio de un equipo es de 75 $m^3$/h, se dedicará tres equipos en esta tarea para finalizarla en aproximadamente 5 semanas naturales.

Seguidamente, se iniciarán las tareas de excavación de los desmontes. Como hay que excavar un total de 45.314,92 $m^3$ (gran parte con medios mecánicos), se dedicarán un equipo, con la previsión de que lleven esta tarea a cabo en un total de 15 días hábiles, es decir 3 semanas.

En cuanto al terraplén, se observa que es una de las principales partidas de obra, con lo que se debe asegurar el continuo flujo de trabajo. En primer lugar, se debe preparar la base del terraplén, que se empezará al mismo tiempo que la excavación de desmontes. Una vez se haya preparada, se procederá a la ejecución del mismo, con un volumen total de 403.921,2 $m^3$. Esta actividad se realizará con tres equipos y con el suelo proveniente de la misma obra hasta fin de existencias, cuando se buscarán puntos de extracción de suelo adecuado o tolerable hasta la coronación de la explanada, en función de los materiales disponibles. Está previsto que la actividad dure 55 días hábiles, es decir 11 semanas naturales.

La duración total de los movimientos de tierras, sin contar la excavación del túnel y la coronación para explanada, que se especificarán más adelante, es de 70 días hábiles, que supone 14 semanas.

## 5.3 TÚNEL

Paralelamente a todos los trabajos de movimientos de tierra se realizará la excavación del túnel, con un solo equipo, por la cara norte del túnel. De este modo, las tierras que se vayan extrayendo del túnel puedan ser aprovechadas para realizar los terraplenes.

La duración estimada para la excavación del túnel será de unos 20 días naturales. La estabilización del túnel mediante proyección de hormigón en las paredes y la bóveda viene incluida en el tiempo de ejecución, y se realiza unos metros detrás del frente de excavación.

La realización de la losa del túnel se realizará una vez estabilizado el mismo, y se alargará 1 semana más después de la misma.

Finalmente, se colocará a continuación el muro de escollera, tal como se muestra en los planos. Esta subactividad se realizará por un equipo en 25 días naturales.

La obra de construcción del túnel tendrá una duración total de 10 semanas. La realización de la pavimentación y los remates finales en el túnel se realizarán junto con el resto de la obra.

## 5.4 ESTRUCTURAS

Los trabajos previstos por las estructuras se llevarán a cabo de manera simultánea a los movimientos de tierra.

Los pasos superiores se realizarán por 3 equipos, cada uno destinado a un paso diferente. La totalidad, por tanto, se realizará en dos tiempos. Estos se realizarán durante la segunda mitad de la construcción de terraplenes, para disponer los suelos preparados y a cota. Se presume una duración total de 30 días.

La estructura que supondrá un mayor tiempo de realización es el viaducto, el cual se realizará con un equipo en las fases iniciales y se duplicará en la construcción de la plataforma. Se estima una duración de 30 días para las cimentaciones, otros 30 días

para el levantado y estabilizado de las pilas, y finalmente otro mes más para la finalización del puente. Por tanto, la duración de construcción será de 3 meses y medio, quedando listo a tiempo para la extensión de los firmes.

Así pues, se considera que las estructuras planteadas se llevarán a cabo en 126 días naturales, es decir, 18 semanas.

## 5.5 DRENAJE

Las obras del drenaje transversal suponen una subactividad de la construcción de terraplenes, si bien cada una de ellas tiene unas peculiaridades y una cota sobre terreno diferente, y se realizará paralelamente con los movimientos de tierra, es por eso que no se considera ninguna implicación sobre el calendario. Además, algunas se deberán realizar antes de hacer los terraplenes y otros una vez realizados los terraplenes.

Se considera, de este modo, que las estructuras de drenaje transversal podrán realizarse en un total de 4 semanas.

Una vez terminada la explanada, se iniciará la construcción de los drenajes longitudinales.

En la zona del desmonte se iniciará, en primer lugar, con la ejecución de las zanjas y drenes de los drenajes longitudinales, seguido de la ejecución de las cunetas de desmonte. Tendrá una duración de 8 semanas.

Finalmente, se iniciará la ejecución de los bajantes y de las cunetas del bordillo de la plataforma.

Se calcula una duración total de las actividades de drenaje de 12 semanas útiles, aunque entre ambas transcurre una franja de 35 días sin actividad de esta tipología.

## 5.6 EXPLANADA

Una vez terminados los movimientos de tierras, se procederá a la ejecución de la explanada. Como se ha indicado en el Anejo 9 Firmes y pavimentos, está prevista la realización de una explanada E2 a través de:

- Tramos proyectados sobre suelos tolerables: Disposición de 50cm de material clasificado como adecuado y 40cm de material clasificado como seleccionado.
- Tramos proyectados sobre suelos adecuados: Disposición de 55cm de material clasificado como seleccionado.

Se prevé completar la extensión y compactación de la capa de suelo adecuado allí donde sea necesaria en un plazo de unas 6 semanas.

Seguidamente, se procederá a extender y compactar la capa de suelo seleccionado, para el cual se prevé un plazo de 5 semanas.

Por último, se realizará también la extensión y compactación de la zahorra artificial de 40 cm, que servirá de base del paquete de firmes escogido, tarea que se espera lograr en 6 semanas.

El conjunto de las actividades de la coronación de la explanada durará unos 45 días laborables, 9 semanas.

## 5.7 PAVIMENTACIÓN

Esta actividad se lleva en paralelo con la disposición del drenaje longitudinal.

En primer lugar, se realizará un riego de imprimación a una superficie de 68.000 $m^2$, esta actividad se prevé que dure 4 días.

Una vez terminado el riego de imprimación por tramos, se procederá a extender y compactar la capa base de la pavimentación. La actividad durará aproximadamente 4 días para que se extienda un total de 5.440 $m^3$.

Seguidamente, se realizará un riego de adherencia sobre la capa base. Esta actividad durará 4 días para los 68.000 $m^2$ de riego.

A continuación, se extenderá la capa intermedia, con un volumen total a extender y compactar es de 3.400 $m^3$, la actividad durará 4 días.

Entonces se procederá a realizar otro riego de adherencia. Esta actividad durará 4 días.

Por último, se procederá a extender la capa de rodadura. Esta actividad durará aproximadamente 4 días y se dedicará un equipo a extender los 68.000 $m^2$ de capa de rodadura.

Estas actividades no se realizan por unidades de obra totales de forma consecutiva, sino que se van ejecutando de forma paralela, por tramos de vía. En total, la actividad de pavimentación se prevé que duren un total de 11 semanas con dos equipos destinadas a ello.

## 5.8 CONEXIÓN DE LOS ENLACES

La conexión con los enlaces se realizará de forma progresiva, primero el enlace noroeste, luego el enlace norte y finalmente el enlace sur.

Para ello se prevén aproximadamente tres semanas por cada enlace de la N-420, mientras que se aumenta a cuatro semanas en el caso del enlace con la CM-2106 debido a su complejidad. Se tiene en cuenta también que serán los puntos con afectación al tráfico, y que puede hacerse más lento y costoso. En números globales, se estiman 10 semanas para las tareas de conexión de los enlaces.

## 5.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En primer lugar, se ejecutarán las barreras de seguridad, que se prevé realizar en 45 días laborables, contando con la ayuda de dos equipos, de los que se prevé un rendimiento medio de 20 m/h.

Paralelamente, otro equipo procederá a instalar toda la señalización vertical, que se prevé que como conjunto dedique 10 días laborables.

Por último, se procederá a dibujar la señalización horizontal, que la llevará a cabo un equipo en dos semanas.

El conjunto de las actividades de señalización, balizamiento y defensas se prevé realiza en 9 semanas, teniendo en cuenta el solape que puede existir entre las actividades que la componen.

### *5.10 MEDIDAS CORRECTORAS*

Por último, se procederá a llevar a cabo las actividades correspondientes a las medidas correctoras del proyecto.

En primer lugar, se iniciará el tendido de tierra vegetal tanto en los taludes como en las zonas de ocupación temporal. Seguidamente, se procederá a hacer la hidrosiembra en aquellas superficies donde se ha instalado la tierra vegetal. Esta actividad tendrá dedicados 2 equipos para realizar los 48.000 $m^2$ de hidrosiembra en tierra vegetal.

Adicional y paralelamente, se realizará la reposición de los caminos que hayan sido afectados por el transcurso de la obra, una actividad que llevará a cabo un solo equipo en el plazo de 5 a 10 días. También es el caso de los trasplantes de arbolado, que prevé que tenga una duración de 25 días naturales,

El conjunto de medidas correctoras entonces durará un total de 13 semanas.

### *5.11 SEGURIDAD Y SALUD, REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y CONTROL DE CALIDAD*

A lo largo de toda la obra se realizarán una serie de trabajos para proteger la salud de los trabajadores y el impacto al medio ambiente, así como garantizar la calidad de la obra. Estos trabajos se realizarán simultáneamente en la obra y durarán desde su inicio hasta su fin.

# 6 DURACIÓN TOTAL DE LAS OBRAS

Como se puede observar en el diagrama adjunto en el apéndice 1 del presente anejo, la duración prevista de las obras es de 56 semanas (13 meses aproximadamente).

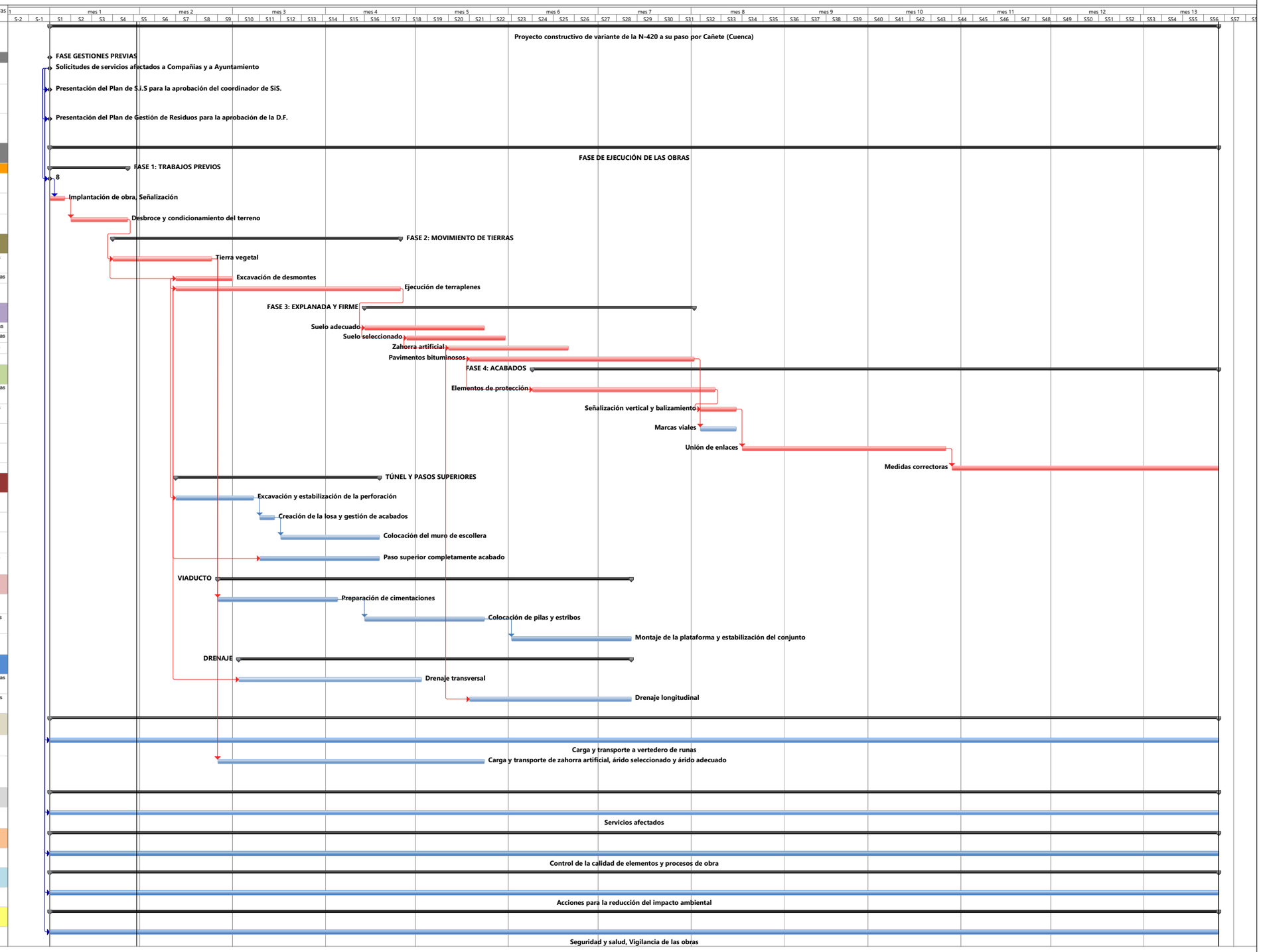
Con el fin de la ejecución de la obra, se prevé el inicio de esta a comienzos de mayo del próximo año 2021, de modo que actividades delicadas como la extensión de mezcla bituminosa quede en los meses de calor y menos lluvia. Una fecha de finalización aproximada sería finales del mes de junio de 2021, de modo que la capa vegetal tendría tiempo a establecerse antes del final de las lluvias de primavera.

# Apéndice 1
# Diagrama de Gant

## (ANEJO 14: Plan de obra)

# Plan de Trabajo

| Id | Id | Activitats | Medición | Unidad | Rendimiento | N equipos | Duración teórica | Duración | Predecesoras |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **1** | **Proyecto constructivo de variante de la N-420 a su paso por Cañete (Cuenca)** | | | | | | **280 días** | |
| 2 | 2 | FASE GESTIONES PREVIAS | | | | | | 0 días | |
| 3 | 3 | Solicitudes de servicios afectados a Compañias y a Ayuntamiento | | | | | | 0 días | |
| 4 | 4 | Presentación del Plan de S.i.S para la aprobación del coordinador de SiS. | | | | | | 0 días | |
| 5 | 5 | Presentación del Plan de Gestión de Residuos para la aprobación de la D.F. | | | | | | 0 días | |
| 6 | 6 | FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | | | | | | 280 días | |
| 7 | 7 | FASE 1: TRABAJOS PREVIOS | | | | | | 20 días | |
| 8 | 8 | Acta de Replanteo, inicio de las obras | | | | | | 0 días | |
| 9 | 9 | Implantación de obra, Señalización | 1 | PA | | | | 5 días | 8 |
| 10 | 10 | Desbroce y condicionamiento del terreno | 157500 | M2 | 5440 | 2 | 14,48 | 15 días | 9 |
| 11 | 11 | FASE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | 70 días | |
| 12 | 12 | Tierra vegetal | 63000 | M3 | 1000 | 3 | 21 | 25 días | 10FC-5 días |
| 13 | 13 | Excavación de desmontes | 45314,92 | M3 | 3000 | 1 | 15,1 | 15 días | 12CC+15 días |
| 14 | 14 | Ejecución de terraplenes | 403921,2 | M3 | 2500 | 3 | 53,86 | 55 días | 13CC |
| 15 | 15 | FASE 3: EXPLANADA Y FIRME | | | | | | 80 días | |
| 16 | 16 | Suelo adecuado | 50700 | M3 | 1800 | 1 | 28,17 | 30 días | 14FC-10 días |
| 17 | 17 | Suelo seleccionado | 35000 | M3 | 1500 | 1 | 23,33 | 25 días | 16CC+10 días |
| 18 | 18 | Zahorra artificial | 30000 | M3 | 1000 | 1 | 30 | 30 días | 17CC+10 días |
| 19 | 19 | Pavimentos bituminosos | 21000 | ML | 200 | 2 | 52,5 | 55 días | 18CC+5 días |
| 20 | 20 | FASE 4: ACABADOS | | | | | | 165 días | |
| 21 | 21 | Elementos de protección | 14000 | ML | 1500 | 1 | 9,33 | 45 días | 19CC+15 días |
| 22 | 22 | Señalización vertical y balizamiento | 1 | PA | | | | 10 días | 21FC-5 días |
| 23 | 23 | Marcas viales | 30000 | ML | 4000 | 1 | 7,5 | 10 días | 19 |
| 24 | 24 | Unión de enlaces | 3 | UD | 0,06 | 1 | 50 | 50 días | 22 |
| 25 | 25 | Medidas correctoras | 1 | PA | | | | 65 días | 24 |
| 26 | 26 | TÚNEL Y PASOS SUPERIORES | | | | | | 50 días | |
| 27 | 27 | Excavación y estabilización de la perforación | 3520 | M3 | 200 | 1 | 17,6 | 20 días | 13CC |
| 28 | 28 | Creación de la losa y gestión de acabados | 360 | M2 | 80 | 1 | 4,5 | 5 días | 27 |
| 29 | 29 | Colocación del muro de escollera | 48 | ML | 2 | 1 | 24 | 25 días | 28 |
| 30 | 30 | Paso superior completamente acabado | 6 | UD | 0,075 | 3 | 26,67 | 30 días | 14CC+20 días |
| 31 | 31 | VIADUCTO | | | | | | 100 días | |
| 32 | 32 | Preparación de cimentaciones | 3 | UD | 0,1 | 1 | 30 | 30 días | 12 |
| 33 | 33 | Colocación de pilas y estribos | 3 | UD | 0,1 | 1 | 30 | 30 días | 32FC+5 días |
| 34 | 34 | Montaje de la plataforma y estabilización del conjunto | 24 | UD | 0,5 | 2 | 24 | 30 días | 33FC+5 días |
| 35 | 35 | DRENAJE | | | | | | 95 días | |
| 36 | 36 | Drenaje transversal | 6 | UD | 0,15 | 1 | 40 | 45 días | 14CC+15 días |
| 37 | 37 | Drenaje longitudinal | 2000 | ML | 50 | 1 | 40 | 40 días | 18CC+5 días |
| 38 | **38** | CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE RUNAS | | | | | | 280 días | |
| 39 | 39 | Carga y transporte a vertedero de runas | 1 | PA | | | | 280 días | |
| 40 | 40 | Carga y transporte de zahorra artificial, árido seleccionado y árido adecuado | 470787 | M3 | 800 | 10 | 58,85 | 65 días | 12 |
| 41 | 41 | SERVICIOS AFECTADOS | | | | | 0 | 280 días | |
| 42 | 42 | Servicios afectados | 1 | PA | | | | 280 días | |
| 43 | 43 | CONTROL DE CALIDAD | | | | | | 280 días | |
| 44 | 44 | Control de la calidad de elementos y procesos de obra | 1 | PA | | | | 280 días | |
| 45 | 45 | REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | | | 280 días | |
| 46 | 46 | Acciones para la reducción del impacto ambiental | 1 | PA | | | | 280 días | |
| 47 | 47 | SEGURIDAD Y SALUD Y SERVICIO DE VIGILANCIA | | | | | | 280 días | |
| 48 | 48 | Seguridad y salud, Vigilancia de las obras | 1 | PA | | | | 280 días | |




**DURACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: 1 AÑO Y 1 MES (56 SEMANAS)**

# ANEJO 15

## Estudio de Impacto Ambiental

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 OBJETIVOS ..... 2**

**3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 3**

3.1 INTRODUCCIÓN ..... 3

3.2 MARCO LEGAL ..... 4

**4 INVENTARIO AMBIENTAL ..... 5**

4.1 MEDIO FÍSICO ..... 5

*4.1.1 Situación geográfica ..... 5*

*4.1.2 Climatología ..... 5*

*4.1.3 Geología y geomorfología ..... 6*

*4.1.4 Hidrología ..... 7*

*4.1.5 Hidrogeología ..... 8*

*4.1.6 Paisaje ..... 8*

4.2 MEDIO BIOLÓGICO ..... 9

*4.2.1 Vegetación ..... 9*

*4.2.2 Fauna ..... 9*

4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 10

**5 ANÁLISIS POTENCIAL DE IMPACTOS ..... 11**

5.1 ACCIONES IMPACTANTES ..... 11

*5.1.1 Fase de construcción ..... 11*

*5.1.2 Fase de explotación ..... 12*

5.2 ACCIONES IMPACTADAS ..... 12

*5.2.1 Medio natural ..... 12*

*5.2.2 Medio socioeconómico ..... 15*

5.3 RESUMEN ..... 16

**6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ..... 17**

6.1 INTRODUCCIÓN ..... 17
6.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE ..... 17
*6.2.1 Fase de construcción ..... 17*
*6.2.2 Fase de explotación ..... 18*
6.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO ..... 18
*6.3.1 Fase de construcción ..... 18*
*6.3.2 Fase de explotación ..... 19*
6.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO ..... 19
*6.4.1 Fase de construcción ..... 19*
*6.4.2 Fase de explotación ..... 22*
6.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA 23
*6.5.1 Fase de construcción ..... 23*
6.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FLORA ..... 24
*6.6.1 Fase de construcción ..... 24*
*6.6.2 Fase de explotación ..... 26*
6.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA ..... 27
*6.7.1 Fase de construcción ..... 27*
*6.7.2 Fase de explotación ..... 27*
6.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ..... 27
*6.8.1 Fase de construcción ..... 27*
*6.8.2 Fase de explotación ..... 28*
6.9 MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA ..... 28
*6.9.1 Fase de construcción ..... 28*
6.10 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO ..... 30
*6.10.1 Fase de construcción ..... 30*
6.11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA SOCIO-ECONOMÍA ..... 30

**7 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 31**

7.1 INTRODUCCIÓN ..... 31
7.2 DESARROLLO DEL PROGRAMA ..... 32
*7.2.1 Cumplimiento de las prescripciones ambientales durante la fase de construcción ..... 32*

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Trazado de la alternativa seleccionada .....3

Ilustración 2. Temperaturas máximas y mínimas en Cuenca .....5

Ilustración 3 Materiales presentes en el área de estudio, con el trazado de la alternativa seleccionada .....7

Ilustración 4. Zona de monte bajo y matorral en una senda de la zona de estudio.....9

## *Tablas*

Tabla 1 Valoración de los impactos ambientales potenciales estimados para las soluciones analizadas.....16

# 1 INTRODUCCIÓN

La creciente sensibilidad social hacia la necesidad de preservación del medio ambiente hace que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) adopte una función imprescindible. Las obras del presente proyecto deben ser lo más respetuosas posible con el entorno y se tiene que evitar la afectación de zonas de valor ecológico. El terreno sobre el que se proyecta la nueva obra debe ocupar la menor extensión posible y hay que intentar que el trazado quede totalmente integrado en el medio.

El Estudio de Impacto Ambiental tiene en cuenta la entidad proyecto (causante de los impactos ambientales objeto de estudio) y la entidad medio (receptor de los impactos causados por el proyecto), entendiendo que todo impacto es susceptible de ser definido como la interacción entre ambas entidades. Hay que tener presente, sin embargo, que el EIA de todo proyecto ya comienza en la fase de la selección de alternativas (Anejo 6 Estudio de Alternativas) con el objetivo de evitar daños ambientales importantes.

# 2 OBJETIVOS

El presente anejo pretende describir y justificar las medidas y trabajos necesarios para llevar a cabo una correcta aplicación de medidas correctoras de impacto ambiental en el proyecto constructivo de la variante de la N-420 a su paso por Cañete (Cuenca). Con estas medidas se pretende evitar y reducir los impactos negativos que la ejecución de las obras puede generar en el entorno donde se enclava este proyecto.

Se trata de identificar y definir unas medidas preventivas o correctoras, a partir de un análisis exhaustivo de los impactos que la construcción de la nueva infraestructura pueda provocar en el medio, con el objetivo de actuar en las primeras fases de generación, reduciendo de esta forma los costes de prevención y corrección de impactos negativos en el medio ambiente.

Así, los objetivos finales de este estudio son:

- Definir y valorar, desde un punto de vista ambiental, el entorno de la instalación, entendiendo ésta como el espacio físico, biológico y humano en el que se inserta, y que es susceptible de ser alterado por el mismo.
- Prever la naturaleza y magnitud de los efectos que origina la construcción y puesta en servicio del objeto del proyecto.
- Establecer las medidas correctoras, técnicamente factibles y económicamente viables, que permitan minimizar los impactos ambientales negativos previsibles, y determinar los impactos residuales después de la aplicación de las mismas.
- Establecer el desarrollo de un Plan de Vigilancia Ambiental que permita garantizar la minimización del impacto mediante la correcta aplicación de las medidas presentadas.

# 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 3.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para la ejecución de la variante de la carretera N-432 a su paso por la localidad de Puerto Lope, con el fin de permitir un tráfico más rápido, seguro y directo que la actual travesía. Así, se reduce el riesgo de accidente en el núcleo urbano, la contaminación acústica, mejorando la calidad de vida de los habitantes del mismo, y reduciendo también el tiempo de viaje de los usuarios de la vía con destinos alejados de este municipio.

Se trata por tanto de una carretera convencional de tipo C-100, y calzada 1+1, perteneciente a la red básica de carreteras nacionales del estado. La traza, siguiendo los resultados obtenidos en el estudio de tráfico y el análisis de alternativas, se define como una carretera de calzada única, con un único carril por sentido de circulación, con disposición parcial de un carril para vehículos lentos en tramos de pendiente pronunciada.

Tal y como se ha detallado con anterioridad, los inicios de la EIA se remontan a la fase de selección de alternativas. En este sentido, y siguiendo la metodología descrita en el Anejo 6 Estudio de alternativas", la alternativa final elegida ha sido aquella que transcurre por el oeste del núcleo urbano, por terrenos no urbanizables en su totalidad y ocupados actualmente por zona de cultivo de olivos. Esta alternativa incluye el proyecto de un túnel en su extremo sur, y que ha sido valorada en el análisis multicriterio como la alternativa de menor impacto ambiental.

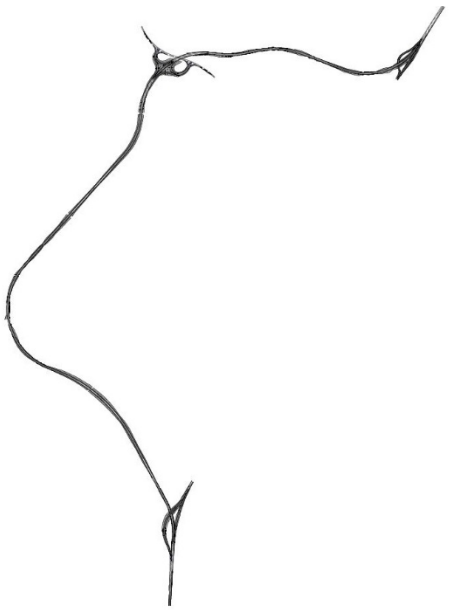


*Ilustración 1 Trazado de la alternativa seleccionada*

## 3.2 MARCO LEGAL

En la redacción del presente estudio se ha considerado lo establecido en la legislación que se expone a continuación:

- Directiva del Consejo (85/337 / CEE) de 27 de junio de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43 / CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/62 / CEE del Consejo de 17 de octubre de 1997, por la que se adopta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 / CEE, relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/11 / CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337 / CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Julio de 1986, de evaluación de impacto ambiental. BOE núm. 155, de 30/06/86
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Julio, de evaluación de impacto ambiental. BOE núm. 239, de 10/05/88
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28-6- 1986 (RCL 1986 \ 2113), de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de Flora y Fauna Silvestres.

# 4 INVENTARIO AMBIENTAL

## 4.1 MEDIO FÍSICO

### 4.1.1 Situación geográfica

Cañete se ubica a 1.105 metros sobre el nivel del mar, en el extremo oriental de los Montes Universales, formación ubicada al sur de la Serranía de Cuenca, que a su vez pertenece a la vertiente más meridional del Sistema Ibérico. Se emplaza por tanto entre los cauces del Júcar y del Turia, ambos en su tramo alto.

### 4.1.2 Climatología

La sierra de Cuenca alberga diferentes tipologías de clima en función de la zona, si bien el municipio de estudio disfruta de un clima mediterráneo templado.

La zona de estudio se encuentra entre la zona de alta montaña del norte y las grandes llanuras del sur, lo que también se ve reflejado en las temperaturas. Así, podemos encontrar una temperatura media anual de 10-12.5 ºC

Aunque la ciudad de Cuenca dispone de un clima más suave debido a su ubicación y cota respecto del mar, nos sirve de orientación para estimar las temperaturas medias máximas y mínimas anuales, así como las máximas y mínimas históricas. Se observa pues unos veranos con temperaturas entre los 15 y los 30 ºC, mientras que durante el invierno descienden a valores entre los 0 y los 10 ºC, con peligro por tanto de heladas.

En cuanto a la precipitación, nos hallamos en una zona con abundantes lluvias en el periodo húmedo y un clima árido y seco durante el verano, con una precipitación media anual de entre 500 y 600 milímetros, los cuales se concentran en aproximadamente 50 a 75 días, lo que provoca muchos períodos de sequía, en especial la sequía estival, propia de todos los climas mediterráneos, y que se prolonga de forma brusca durante los meses de julio y agosto. Durante los últimos años hemos experimentado oscilaciones en las lluvias acumuladas desde los 300 mm en los años más secos a cerca de 1.000 mm en el año 2018.Así, podríamos definirlo como un clima continental mediterráneo, con temperatura media anual de 13-15ºC, pero con una amplia amplitud térmica anual, de casi 20ºC.

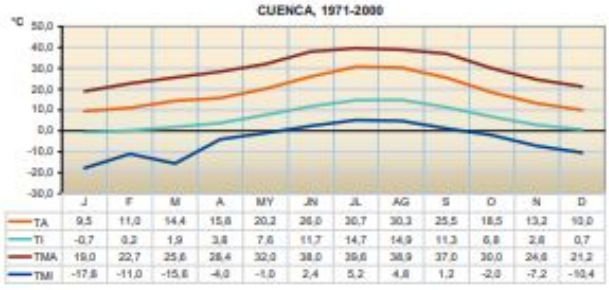



*Ilustración 2. Temperaturas máximas y mínimas en Cuenca*

*(Fuente: Aemet)*

El invierno es frío y se prolonga durante los meses de diciembre a febrero con menos de 10 °C de media, siendo enero el mes más frío. El verano es una estación larga, con temperaturas medias superiores a los 20 °C durante los meses de junio a septiembre.

Los meses más fríos y más cálidos acontecen al principio de las estaciones a consecuencia de la lejanía del mar y de su acción de suavización térmica, impedida aún más por el efecto de barrera de las cadenas montañosas. La escasa duración de las estaciones equinocciales es otro rasgo más de la continentalidad de su clima.

En cuanto a la precipitación, una escasa precipitación media anual de entre 300 y 600 milímetros concentrados en 60 a 80 días al provoca muchos períodos de sequía, en especial la sequía estival, propia de todos los climas mediterráneos, y que se prolonga de forma brusca durante los meses de julio y agosto, en los que se producen precipitaciones inferiores a 5 milímetros.

Figura 4.1. Diagrama de precipitaciones y temperaturas medias mensuales, año 2014. (Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía)

### *4.1.3 Geología y geomorfología*

La zona de estudio se encuentra en el límite entre los macizos montañosos de Albarrací y Cuenca, ligeramente al sur del Parque Natural de la Serranía de Cuenca, por donde discurre el Río Cabriel en su tramo inicial.

La Serranía de Cuenca es el extremo occidental del Sistema Ibérico, tratándose de una zona que, al igual que todo el borde del mediterráneo, ha sufrido fenómenos tectónicos de escala continental durante la mayor parte del Mesozoico y Terciario.

En la zona de estudio afloran materiales principalmente pertenecientes al Triásico, además de las capas sedimentarias más recientes, pertenecientes al Holoceno, con ausencia estratigráfica de gran parte de los pisos. El sustrato, al igual que en el resto de la zona, es desconocido, aunque la mayoría de autores consideran que debe corresponder al Paleozoico de la Meseta, y que se hunde progresivamente hacia el sur hasta profundidades que superan los 6 kilómetros.

Los principales materiales que encontramos alrededor del núcleo urbano de Cañete, parando especial atención en los suelos por los que discurre la carretera, son:

- Margas y dolomías.
- Calizas, lutitas y limonitas.
- Areniscas y yesos.
- Gravas, limos y arcillas, depósitos aluviales.

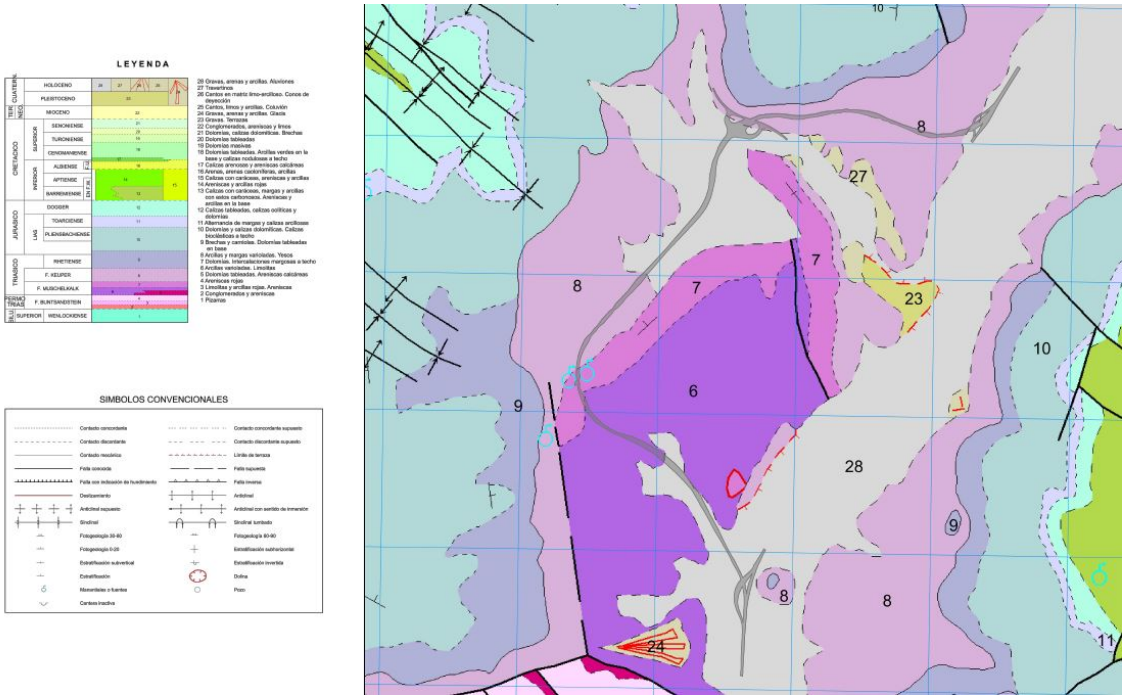



*Ilustración 3 Materiales presentes en el área de estudio, con el trazado de la alternativa seleccionada*

### *4.1.4 Hidrología*

En cuanto a la hidrología hay que destacar la presencia de arroyos que discurren por el término municipal de Cañete, todos ellos de carácter no permanente y caracterizados como 8ª categoría y de poca repercusión. Todos ellos derivan al Río Mayor del Molinillo, principal afluente de la zona del río Cabriel. Este no es interceptado en ninguno de sus puntos ni supone un peligro según los estudios de inundabilidad de la zona. A continuación, se mencionan los principales cursos fluviales que son interceptados por la nueva infraestructura. Se destacan:

- Arroyo de las Fuentes, al oeste de pueblo, es el de mayor envergadura; atraviesa por la parte sur hacia el este, si bien gran parte discurre por el subsuelo.
- Arroyo de Valdecampillos, también al oeste y paralelo al anterior y a la carretera CM-2106. Transcurre a través de la población mediante viaducto artificial subterráneo y desemboca en el anterior.

También cabe destacar barrancos que fluyen hacia estos mismos arroyos o directamente al río Mayor del Molinillo, y que también pueden verse interceptados o afectados por la construcción de la variante:

- Barranco de Gorgogil, al sur del pueblo.
- Barranco sin nombre (x2).

### 4.1.5 Hidrogeología

Los acuíferos carbonatados, cuya permeabilidad es por fisuración, configuran la mayor parte de los acuíferos cercanos, confinados en materiales como dolomías y calizas, siendo los más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico, pero también las calizas margosas, margocalizas y calizas nodulosas, aun ser menos permeables, con una porosidad eficaz inferior al 1-3%.

### 4.1.6 Paisaje

Para determinar la capacidad de acogida del territorio desde la perspectiva paisajística, éste se ha dividido en unidades de paisaje homogéneas caracterizadas por la similitud entre sus componentes físicos, biológicos y antrópicos.

Para cada unidad de paisaje presente en el ámbito de estudio, se ha determinado su calidad y su fragilidad paisajística. La calidad se ha establecido de acuerdo a la naturalidad y singularidad de cada unidad, y la fragilidad como la vulnerabilidad o grado de deterioro ante la incidencia de la carretera.

La zona de estudio se ha dividido en las siguientes unidades de paisaje con características visuales homogéneas:

- Terreno claro. Zona de cultivo de secano en desuso y periferia de poblado.
- Terreno claro con árboles. Se divide en zona alta y zona baja. La primera es principalmente de tipo salvaje, mientras que en la segunda destacan frutales como el peral y el
- Regadío. Principalmente zonas de huerto y choperas.
- Monte bajo o matorral. Superfície con arbustiva esparcida y de prado, generalmente seco.
- Coníferas. Zonas de bosque cerrado y denso.

  editerráneo: Esta superfície corresponde con la Sierra del Puerto y las sierras del oeste.

## 4.2 MEDIO BIOLÓGICO

### 4.2.1 Vegetación

La vegetación en el entorno del proyecto está asociada a la caracterizada por las zonas de cultivo de secano y monte bajo, como se ha visto en el apartado anterior.

*Ilustración 4. Zona de monte bajo y matorral en una senda de la zona de estudio*

### 4.2.2 Fauna

Con la reducción de los hábitats que desencadenan una ausencia de cobertura vegetal especialmente densa debido a la acción antrópica del hombre condiciona una mayor abundancia de especies de pequeño tamaño.

Respecto a la fauna salvaje, es poco abundante en todo el municipio y no realizan movimientos de desplazamiento locales o macrolocales. La zona más cercana de avistamiento de reses como el jabalí o el corzo se encuentra en el cruce de la N-420 con la CM-215, en dirección Cuenca, en el término del Malojá, caracterizado por ser una zona boscosa y húmeda, a unos 4 kilómetros de la población.

Pueden encontrarse, asociados a la vegetación local animales como la liebre, la ardilla y el ratón de campo. Se encuentra también multitud de aves rapaces, con alta concentración de buitres, los cuales anidan en las zonas más escarpadas.

En las zonas húmedas y entorno del río se pueden hallar nutrias, peces y aves de río de montaña.

También abundan en la zona gran variedad de mariposas, reptiles, murciélagos e insectos.

## 4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En la actualidad, la localidad de Cañete es el mayor núcleo de población de los municipios de la zona. Presenta una gran afluencia durante los fines de semana ya que concentra la mayor cantidad de locales de ocio de la zona, y durante las épocas vacacionales cuadriplica su población, censada en 750 habitantes.

La economía local resulta más variada de lo que pudiera parecer, dado que sirve de punto de reunión de los diferentes pueblos del entorno. Dispone de industria, empresas dedicadas a la construcción, tanto de materiales como constructores e instaladores, gran variedad de centros de alimentación y, como es común en la zona, una importante participación de ganadería, principalmente de pastoreo ovino y caprino.

# 5 ANÁLISIS POTENCIAL DE IMPACTOS

## 5.1 ACCIONES IMPACTANTES

Dentro de las acciones impactantes que se van a producir con la construcción y explotación de la variante, las diferentes consideraciones que se han tenido en cuenta han sido las que se disponen a continuación. Para ello, se han considerado dos fases: una de construcción y otra de explotación. Las consideraciones tanto de una fase como de otra serán importantes a la hora de proponer después las medidas correctoras del presente proyecto.

### 5.1.1 Fase de construcción

Las principales acciones que van a tener lugar en la fase de construcción son:

- Movimiento de tierras
- Viaducto
- Plantas de tratamiento de materiales
- Movimiento de maquinaria pesada
- Pistas y accesos adicionales
- Transporte de materiales
- Destrucción de vegetación
- Vertidos
- Depósitos de materiales
- Vallado y circulación de vehículos
- Expropiación de terrenos
- Acciones inducidas (explotación de canteras, escombreras, pistas y accesos provisionales, incremento de tráfico).

### 5.1.2 Fase de explotación

La fase de explotación presentará las siguientes acciones impactantes para el medio:

- Incremento del tráfico rodado
- Asfaltado de superficies
- Maquinaria de funcionamiento
- Uso de sales, herbicidas y aditivos para la conservación
- Conservación propiamente dicha: limpieza, pintado de líneas de la calzada, etc.
- Aumento de la accesibilidad
- Deslumbramientos
- Efecto barrera
- Creación de escombreras

## 5.2 ACCIONES IMPACTADAS

Dentro de las potenciales acciones impactadas que van a verse afectadas por los impactos enumerados anteriormente, se han distinguido el medio natural y el medio socioeconómico.

### 5.2.1 Medio natural

#### *Impactos sobre la atmósfera*

Las acciones más importantes de la nueva vía sobre la calidad del aire son los movimientos de tierra, que provocan la inmisión de partículas de polvo a la atmósfera, y la emisión de gases causada por el incremento de tráfico rodado durante las fases de obras y explotación.

Por lo que respecta al ruido, hay que distinguir entre el que se produce con motivo de la construcción y el producido por la explotación de la nueva vía. Durante la primera etapa de construcción se producen, tanto incrementos del nivel sonoro continuos como puntuales, mientras que en la explotación los incrementos son de carácter continuo debido a los motores y rodadura de los vehículos.

Las acciones puntuales más importantes en fase de obra son las actividades de excavación, mientras que las acciones continuas a tener en cuenta son debidas a la utilización de maquinaria pesada, incremento del tráfico rodado de camiones, etc. Durante la fase de explotación los incrementos sonoros están producidos por el incremento del tráfico rodado.

## *Impactos sobre la geología y geomorfología*

Las acciones del Proyecto causantes de las alteraciones sobre las características geológicas y geomorfológicas del entorno son los movimientos de tierras, la ocupación directa del espacio, ejecución de taludes y la explotación de canteras y vertederos.

Los impactos producidos sobre la geología y la geomorfología son, fundamentalmente, de dos tipos:

### Cambios geomorfológicos

Los movimientos de tierras derivados de la ejecución de las obras constituyen un buen indicador de las modificaciones sobre la morfología y el relieve, por efecto de las excavaciones y rellenos. Estas alteraciones morfológicas no se producen únicamente en los terrenos afectados por la traza, sino también, y de modo especial, en los puntos de préstamo y vertederos. Este aspecto será considerado conjuntamente con el paisaje, dada su influencia en percepción visual de la obra.

Los impactos generados sobre este aspecto se reducirán sustancialmente con la posterior restauración fisiográfica.

### Estabilidad de laderas

El diseño de la nueva carretera ha contemplado en detalle esta circunstancia para garantizar la estabilidad de los taludes creados, por lo que se espera que el impacto sea mínimo.

## *Impactos sobre el clima*

No se esperan cambios apreciables en el clima por la construcción de la nueva carretera. Dada la escasa envergadura de la obra, no son previsibles alteraciones mesoclimáticas, ya que no se producen variaciones en el régimen de vientos ni destrucción de vegetación de importancia.

Las temperaturas pueden experimentar ligeros aumentos durante la fase de obra, ocasionados por el tránsito de maquinaria o por el extendido de firme, si bien estos cambios no se consideran significativos.

Asimismo, se consideran despreciables las alteraciones microclimáticas durante el funcionamiento de la carretera, consistentes en los cambios de temperaturas propiciados por la presencia de la plataforma asfáltica. No se estima tampoco significativo el peligro derivado del riesgo de heladas de la carretera.

## *Impactos sobre la vegetación*

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema, como atmósfera, aguas y suelos. Los primeros suelen tener lugar preferentemente en la fase de obras, mientras que los segundos suelen producirse durante la explotación.

Las principales especies que se verán afectadas por este tipo de impactos serán las arbustivas salvajes típicas de la zona y los campos de cultivo expropiados, que serán interceptados por la traza de la nueva variante.

Por otra parte, la vegetación en torno a los arroyos, torrentes y ramblas sí puede verse afectada por la construcción de la nueva infraestructura, debido a un mal cálculo del drenaje o por obviar efectos del mismo, en cuyo caso se tomarán las medidas correctoras de replantación y riego oportunas.

### *Impactos sobre la fauna*

Los impactos que la carretera en proyecto puede ocasionar sobre la fauna pueden ser de tres tipos: efecto barrera, riesgo de atropello y destrucción o modificación de hábitat, con especial énfasis en especies protegidas.

La carretera puede suponer un obstáculo para el movimiento de la fauna y su expansión, especialmente para aquellos grupos de dominio vital reducido y desplazamientos cortos, como pudieran ser los anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

El efecto barrera afecta también a mamíferos de mediano o gran tamaño que requieren grandes territorios y realizan grandes desplazamientos. La presencia de la carretera puede producir una fragmentación del nicho y de su área de distribución, ocasionando aislamiento de poblaciones y cortes en sus desplazamientos.

Por último, existen impactos sobre la fauna cinegética, que no sólo se topa con los vallados que existen en la actualidad, sino que tras la construcción la variante, ésta configurará una barrera para poder atravesar los hábitats que separa.

### *Impactos en el sistema hidrológico*

El impacto de la traza sobre el barranco del Gorgogil es el efecto más importante sobre la hidrología, aunque se trata de un cauce no permanente de octava categoría.

Durante las fases de obras y de explotación de la nueva carretera será necesaria la adopción de medidas preventivas para evitar posibles impactos sobre la calidad del agua como consecuencia de posibles vertidos accidentales, tanto de materiales sólidos como de sustancias líquidas.

### *Impactos sobre el paisaje*

En términos generales, el impacto paisajístico de la nueva carretera vendrá determinado por dos factores, de un lado las variaciones topográficas producidas por los movimientos de tierras y de otro las variaciones cromáticas que producen en contraste con el entorno, por la presencia de zonas desnudas de vegetación o por el color de la propia vía y de los elementos auxiliares.

Las acciones de proyecto que causan mayores impactos paisajísticos son la construcción y la presencia de la propia estructura, los movimientos de tierra y aquellas otras operaciones que producen cambios en la vegetación o en el relieve, principales componentes del paisaje, como la explotación de canteras, depósitos en vertedero, presencia de instalaciones temporales, etc.

La intensidad de los efectos producidos sobre el paisaje dependerá de su capacidad de absorción, que está relacionada con diversos factores biofísicos y morfológicos.

***Impactos sobre el patrimonio histórico-cultural***

No existen impactos sobre el patrimonio catalogado en el momento de iniciación de las obras.

### *5.2.2 Medio socioeconómico*

La población y la economía forman parte del medio socioeconómico y constituyen elementos receptores de impactos tanto positivos como negativos. Las acciones que inciden sobre ellos son la demanda de mano de obra y materiales que la obra supone, y que en parte se satisface con recursos locales, así como las expropiaciones, que suponen cambios de uso en el suelo, los procesos constructivos, que originan molestias temporales a los usuarios de la vía, y finalmente la propia presencia de la infraestructura que mejora las comunicaciones.

Las principales acciones que pueden producirse se resumen en:

- Cambios en los parámetros económicos, en particular el empleo y la población activa.
- Alteración del funcionamiento de establecimientos comerciales.
- Cambios en la estructura de la parcelación del territorio.
- Cambios en la propiedad del suelo.
- Descenso de la producción agraria en el término municipal.
- Disminución de los riesgos de siniestralidad.
- Molestias por ruidos.

La ejecución de las obras originará una demanda temporal de mano de obra, de reducida magnitud sobre los trabajadores locales. Ello se debe a que las empresas contratistas de infraestructuras suelen cubrir sus necesidades con personal propio. Sin embargo, existen determinadas tareas, principalmente movimiento de tierras, que si se suelen realizar con personal local.

Dentro de los factores sociales, deben considerarse efectos positivos derivados de la puesta en servicio de la nueva carretera, con sus características de plataforma, radio de curvas, señalización y accesos. Algunos de ellos son:

- Disminución del riesgo de accidentes.
- Desviación del tráfico que discurre por la travesía.
- Disminución de contaminación acústica.

## 5.3 RESUMEN

A continuación, se adjunta un cuadro comparativo en el que se resumen las valoraciones de los impactos ambientales potenciales que se han estimado para las soluciones analizadas.

Se ha introducido un código de colores para facilitar a primera vista la comprensión de los impactos potenciales considerados.

| Impactos | Fase de construcción | Fase de explotación |
|---|---|---|
| Atmosfera | MODERADO | COMPATIBLE |
| Geología y geomorfología | ALTO | NULO |
| Clima | COMPATIBLE | NULO |
| Vegetación | MODERADO | COMPATIBLE |
| Fauna | MODERADO | MODERADO |
| Sistema hidrológico | MODERADO | COMPATIBLE |
| Paisaje | ALTO | MODERADO |
| Ruido | MODERADO | POSITIVO |
| Patrimonio histórico-cultural | NULO | NULO |
| Medio socioeconómico | POSITIVO | POSITIVO |

*Tabla 1 Valoración de los impactos ambientales potenciales estimados para las soluciones analizadas*

# 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

## 6.1 INTRODUCCIÓN

Las medidas correctoras son aquellas operaciones destinadas a reducir los impactos negativos provocados por el desarrollo de un proyecto determinado. En este sentido, la ejecución de las obras generará en el entorno determinados efectos ambientales negativos que es preciso tener en consideración.

Por lo tanto, en este apartado se aportan las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir las afecciones de la obra sobre el medio ambiente.

La totalidad de las medidas que se describen a continuación tienen como objetivo mantener o restituir las condiciones originales de los terrenos afectados por las obras, de forma que se recupere en la medida de lo posible la calidad ecológica y paisajística inicial. Para ello se establecerán medidas específicas para cada impacto producido, aunque algunas de ellas podrán ser aplicadas para corregir impactos de distinta naturaleza.

Dado que en la fase inicial se han considerado factores ambientales para definir el trazado de la nueva carretera, se ha reducido de antemano la necesidad de aplicación de numerosas medidas correctoras, tal que esta consideración previene la producción de impactos innecesarios y reduce los mismos a aquellos que sean inevitables. Por otro lado, la aplicación de las medidas correctoras durante el periodo de ejecución de las obras, o inmediatamente finalizadas las mismas, garantiza su efectividad y disminuye la posibilidad de aparición de impactos secundarios, difícilmente corregibles ya que incrementan su efecto con el paso del tiempo.

A continuación, se detallan las medidas a utilizar para cada uno de los elementos del medio afectado.

## 6.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

### 6.2.1 Fase de construcción

#### *Prevención de la emisión de partículas*

Durante la ejecución de las obras de construcción de la carretera, se tomarán medidas para minimizar las afecciones producidas por el tránsito continuo de maquinaria y camiones por los caminos, y por los procesos de movimiento de tierras, causantes de la emisión de grandes cantidades de partículas de polvo en el aire. Estas medidas consistirán en la aplicación de riegos frecuentes en las siguientes zonas:

- Superficies de los caminos de servicio por los que circulen tanto la maquinaria como los camiones.

- Áreas en las que se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos, plantas de tratamiento, etc.)

La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las condiciones meteorológicas, de modo que siempre se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas de polvo en el aire en las zonas externas habitadas próximas no superen los umbrales establecidos en la legislación vigente.

El trasporte de materiales sueltos a efectuar durante los movimientos de tierras se realizará en camiones cubiertos por lonas, y se dispondrán filtros en los silos de cemento de las plantas de hormigón y las plantas asfálticas. Además, sería recomendable que todo el proceso de manipulación de cementos se efectuara en instalaciones cerradas.

En días ventosos se deberán proteger con toldos los acopios de materiales. Durante dicho periodo, el director de obra podrá prohibir el tránsito de vehículos potencialmente contaminantes, aun cuando la carga que transporten vaya protegida de los vientos.

***Prevención de las emisiones procedentes de los motores***

El proyecto incluirá las revisiones necesarias para asegurar que la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra cumplan estrictamente con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.

### *6.2.2 Fase de explotación*

Se estima que las emisiones asociadas a la fase de explotación no alcanzarán niveles que superen la capacidad de dispersión de la atmósfera local, por lo que no se considera necesario disponer de medidas de protección específicas.

## *6.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO*

### *6.3.1 Fase de construcción*

Para reducir los niveles sonoros durante la ejecución de las obras se tendrán presentes las siguientes medidas de protección:

- Prohibición de trabajos molestos para las personas (excavaciones, voladuras, tráfico de maquinaria pesada, etc.) en horario nocturno en zonas próximas a la población.
- En todo caso se tomarán las medidas oportunas para mantener los niveles de inmisión sonora por debajo de los 65 dB (A) Leq durante el día y de los 55 dB (A) Leq durante la noche.

- Como medida de protección para la fauna, las obras serán programadas de forma que se eviten las actuaciones más ruidosas (movimientos de tierra) durante la época de cría de la avifauna.
- Se revisarán y controlarán periódicamente los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y demás mecanismos de la maquinaria. Esta información se recogerá en las fichas de mantenimiento.
- Se limitará a un máximo de 20 km/h la velocidad de circulación por pistas y caminos de acceso a las obras.

### 6.3.2 Fase de explotación

La construcción de la carretera supondrá una mejoría sobre la situación actual al alejar el tráfico que actualmente discurre por el interior del núcleo urbano. Además, se considera que no es necesaria la aplicación de medidas especiales de protección contra el ruido ya que los niveles sonoros emitidos se prevé que estén por debajo de los límites establecidos.

## 6.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

### 6.4.1 Fase de construcción

#### *Viario de la obra*

Como caminos de acceso a la obra se aprovecharán tanto la superficie de la traza de la variante como la red de caminos existentes. La red de caminos vecinales podrá ser adaptada a las características de la maquinaria destinada a la ejecución de la obra, restituyendo su estado original una vez terminadas estas.

Si el Contratista necesitara crear nuevos caminos de acceso deberá esperar su aprobación por parte de la Dirección Facultativa. En caso de ser aprobada la solicitud, el contratista deberá eliminarlos y restaurarlos mediante el aporte de una capa de tierra vegetal de 30 cm, una hidrosiembra y compensar a los propietarios afectados.

#### *Localización de instalaciones y elementos auxiliares de obra*

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigones, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural.

Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalizadas las obras de las que dependen, serán desinstaladas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal.

## *Conservación de la tierra vegetal*

Se recuperará la capa superior del suelo o tierra vegetal que vaya a ser alterada por cualquier elemento de la obra, ya tengan carácter permanente o temporal, con objeto de evitar su pérdida y aprovecharla posteriormente en los tratamientos de restauración del suelo y la vegetación.

La recuperación de la tierra vegetal consistirá en la retirada de los horizontes superficiales del suelo. La profundidad de suelo a retirar la determinará la dirección facultativa de la obra en función de las características de los distintos terrenos.

La tierra vegetal retirada en las operaciones de excavación de la explanada, se extenderá sobre las superficies a recuperar con objeto de facilitar la implantación e instalación de la vegetación. En tales operaciones se cumplirán las siguientes normas:

**Retirada selectiva de la capa superior de tierra vegetal**

La retirada de la capa superior se realizará de manera específica y por separado, con respecto a otras capas de tierras estériles y no aprovechables, vigilando la aparición de horizontes no aprovechables a menor profundidad.

Las operaciones se realizarán simultáneamente con el desbroce con el máximo cuidado, de manera que se evite su deterioro por compactación, por lo que antes de su retirada se evitará el paso de maquinaria pesada.

En este sentido, se planificarán las rutas de la maquinaria (traíllas, palas y camiones), de modo que no se circule sobre terrenos en los que no se ha retirado la capa de tierra vegetal.

La excavación para extraer la tierra vegetal se efectúa a la profundidad que determine el horizonte. No obstante, se recomienda un máximo de 30 cm, salvo en los casos de tierras de cultivo reciente.

**Almacenamiento y acopio**

Dada la dificultad de recuperar progresivamente los terrenos alterados, el almacenamiento y acopio se realizará de forma adecuada para prevenir su deterioro. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de modo que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- La tierra vegetal y los materiales estériles se acopiarán por separado para evitar contaminaciones y confusiones en el tratamiento a cada uno de ellos.
- Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales, y se optará preferentemente por terrenos llanos, de fácil drenaje y alejados de zonas destinadas a actividades e instalaciones auxiliares, como parque de maquinaria y zonas de tránsito de la misma para evitar su contaminación. No se permitirá el tráfico sobre los acopios ya construidos.

En función de la disponibilidad de terrenos lo más aconsejable es la formación de cordones paralelos a la traza, con pendientes iguales o inferiores a 3H:2V. En principio,

y siempre que el acopio sea inferior a seis meses, el mantenimiento se limitará a un modelado inicial de la geometría que evite erosiones y retenciones de agua.

- Se hará formando caballones o artesas de sección trapezoidal y en forma de cordón paralelo a la traza, su altura no excederá de 1,5 m.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado de caballones hará preferentemente con tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa o caballón, a fin de evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

**Extendido de tierra vegetal**

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente, mediante una rastra de púas o una retroexcavadora giratoria con cazo de cuchilla irregular.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará y evitará la compactación de la tierra vegetal. Para ello, se utilizarán técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada.

Las operaciones de extendido se han de programar, en la medida de lo posible, de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el de almacenamiento de los materiales. Por otra parte, será conveniente que el extendido se realice durante los periodos en los que puedan realizarse las tareas de hidrosiembra. El tiempo transcurrido entre el extendido y la hidrosiembra será el mínimo posible.

La capa de tierra vegetal se extenderá sobre el terreno seco, ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación. El extendido se realizará de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme. Se evitará el paso de maquinaria sobre el terreno ya extendido.

Posteriormente se realizará un laboreo superficial de la superficie resultante para eliminar la posible compactación de la capa de tierra vegetal extendida.

Se extenderá tierra vegetal sobre toda la superficie sobre la que posteriormente se vayan a realizar labores de plantación. El espesor continuo de tierra vegetal a extender será de 30 cm.

Los excedentes de tierra vegetal, si los hubiera, deberán de ser retirados a vertedero.

## ***Plan de gestión de residuos***

Las normas básicas en materia de gestión de residuos vienen definidas por la Ley 10/1998, de 21 de abril, donde cabe destacar:

- Necesidad de separar, cuando menos, los residuos peligrosos de los inertes. Así mismo, se separarán para un tratamiento diferenciado, los residuos inertes de los residuos urbanos.
- Identificación de un residuo como peligroso, atendiendo a la clasificación que se recoge en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Aconseja la clasificación de los residuos inertes con vistas a una posible recuperación, reutilización o reciclaje, de los mismos.

Debe de tenerse en cuenta que los residuos contaminantes provenientes de la obra, principalmente grasas y aceites, derrames de hidrocarburos u otros compuestos químicos complejos, asociados al mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria, tendrán que ser considerados residuos peligrosos, aplicándose a este respecto la legislación vigente relativa a residuos peligrosos.

El equipo necesario para la correcta gestión constará, además, de los contenedores o envases en función del tipo de residuo y de las etiquetas y carteles para su correcta identificación. Para todos aquellos residuos que deban ser eliminados, se procederá primero con una clasificación de los residuos discriminando los siguientes tipos:

- Aquellos que deban ser tratados por gestor autorizado por ser peligrosos: aceites usados, filtros, trapos de limpieza, baterías usadas, etc.
- Aquellos asimilables a urbanos
- Los residuos inertes o escombros de obra: tierra, chatarra, etc.

### *6.4.2 Fase de explotación*

***Tratamiento de suelos compactos***

A la finalización de las obras, el contratista procederá a realizar un laboreo de todos los suelos compactados como consecuencia del movimiento de maquinaria y tránsito de vehículos de transporte.

Durante la explotación de la carretera deberán corregirse los surcos de erosión que aparezcan en los taludes restaurados.

## 6.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA

### 6.5.1 Fase de construcción

***Diseño de taludes***

En cuanto al diseño de taludes, se ha de asegurar la estabilidad estática y el establecimiento de vegetación que garantice su estabilidad a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves.
- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.
- Empleo de cunetas de coronación para desmontes, impidiendo el vertido de agua indiscriminado por el talud.
- Protección de taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos: cunetas de guarda, bajantes, mallas y/o plantaciones.
- Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

***Préstamos***

La elección de las zonas de préstamos de materiales necesarios para las obras se hará en base a los siguientes criterios:

- La cantera seleccionada debe ubicarse en lugares que no generen un fuerte impacto visual
- Las condiciones geotécnicas de las zonas de préstamo deben ser las apropiadas para evitar deslizamientos de laderas.

Finalizadas las obras de extracción, se procede a reintegrar esta zona en el entorno. Las tareas de restauración son:

- Los taludes de la zona de préstamo se recubrirán con una capa de tierra vegetal, con el fin de garantizar la reposición de la cubierta vegetal
- La inclinación de los taludes será 3H:2V, con el fin de garantizar la estabilidad de los mismos, favoreciendo el extendido de la tierra vegetal
- El impacto visual se minimizará con la siembra de una barrera de especies arbóreas de crecimiento rápido, acordes con las especies del entorno.

***Vertederos***

A la hora de elegir el emplazamiento óptimo para el depósito de materiales sobrantes y de características no aptas para su utilización en rellenos de la obra, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El emplazamiento elegido debe ser un lugar no fácilmente visible o en zonas donde no se planteen problemas futuros de dominancia visual del territorio.
- La zona de vertedero debe ser fácil de drenar, utilizando técnicas sencillas y lo más económica posibles.
- Las condiciones geotécnicas de la zona de vertedero deben ser adecuadas.
- La zona de vertedero no debe generar alteraciones hidrológicas, y si se producen, éstas no deben revestir importancia. Igualmente ha de tenerse esta consideración con las aguas subterráneas y fauna avícola.

Una vez finalizadas las tareas de vertido, se procede a reintegrar este en el entorno mediante la aplicación de idénticas operaciones a las que se llevan a cabo para la reintegración de zonas dedicadas a préstamo de materiales.

## 6.6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FLORA

### 6.6.1 Fase de construcción

Se consideran incluidos bajo la designación de flora, tanto especies vegetales de generación espontánea como cultivos de cualquier tipo y especies incluidas en el medio natural analizando como consecuencia de una reforestación. Las medidas correctoras del posible impacto sobre esta componente ambiental son las siguientes:

***Delimitación de los perímetros de actividades de las obras***

Antes del inicio de la obra se realizará la limitación de la zona de ocupación estricta del trazado, en las áreas más valiosas con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la explanación de la carretera.

Las áreas destinadas a zonas de instalaciones auxiliares temporales o permanentes, tales como parques de maquinaria, zonas de acopios, canteras, préstamos, vertederos y caminos de acceso, también se limitarán para que la circulación del personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

La limitación provisional de la zona de obras se completará en los accesos a la misma, especialmente en las inmediaciones de las zonas más sensibles o interesantes, ya sea por su vegetación, valor de conservación, etc. y en las proximidades de los núcleos habitados, de forma que se garantice la seguridad de la población.

Los trabajos quedarán restringidos en el interior del perímetro señalado, preservando el resto del territorio. Si por cualquier motivo, hubiera que realizar actividades fuera de la franja marcada, estas deberán de estar justificadas y autorizadas convenientemente por el Director de Obra.

Los jalones se instalarán con la suficiente garantía de solidez, de forma que cumplan adecuadamente su función durante la fase de obra, pero se procederá a su retirada cuando queden completados los trabajos que motivaron su instalación.

Las instalaciones auxiliares, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra y plantas de aglomerado asfáltico se situarán en zonas donde la vegetación no tenga especial valor. En concreto se evitará su ubicación en superficies arboladas y en los cauces de los ríos y arroyos y en áreas con vegetación de ribera.

### ***Protección de árboles y arbustos durante las obras***

La traza de la variante discurre preferentemente por zonas de terrenos dedicados al cultivo de olivo y de especies forrajeras.

Por esta razón, antes de las obras y tras el proceso de jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado de la variante, se recorrerá el terreno limitado por las obras con el fin de realizar una evaluación de la necesidad y conveniencia de trasplantar todos los ejemplares arbóreos de interés que se encuentren dentro de esta zona.

Una vez identificados los ejemplares cuyo trasplante a otra zona sea conveniente y que reúnan las características idóneas para esta operación, se procederá a diseñar la ejecución de esta actividad debiéndose contar para cada árbol a trasplantar con un plan de obra perfectamente establecido en el que se indiquen fechas y actuaciones concretas.

### ***Tratamiento de restauración de la vegetación***

La creación de una cobertura vegetal sobre las zonas afectadas por la construcción constituye el tratamiento prioritario en las labores de restauración debido a que la instalación de vegetación no solo minimiza el impacto paisajístico y visual de las obras, sino que además influye en la atenuación de impactos de diferente naturaleza (ecológico, paisajístico, riesgo de erosión, etc.) desempeñando diferentes funciones:

- Contribuye a mantener la estabilidad de los suelos sobre los que se implanta por la cohesión que proporciona el sistema radical de las plantas.
- Reduce los procesos erosivos por la protección que supone la parte aérea de las plantas, al disminuir la energía de la lluvia o la fuerza del viento, o por el frenado que provocan al escurrido, con lo que además se reducen los sedimentos a pie de talud y aumenta la duración del firme.

- Permite la recuperación de las características del medio existente antes de la ejecución de la obra, afectadas con la ruptura de la estructura de los suelos durante las obras y quedar el sustrato desnudo.
- Efectúa una compensación de la superficie vegetal afectada, facilitando la reinstauración de la vegetación autóctona y permitiendo su progreso en la evolución climática.
- Constituye el inicio de la regeneración de hábitats afectados, necesarios para el mantenimiento de poblaciones faunísticas.
- Favorece la seguridad vial al servir de balizamiento en el guiado óptico en curvas, intersecciones o cambios de rasante y al evitar deslumbramientos de los conductores.

Como se ha expuesto anteriormente, y con el objeto de mejorar la fertilidad de las zonas a revegetar, será necesario cubrirlas con la tierra vegetal previamente retirada. Durante la preparación del terreno es importante tener en cuenta las condiciones climatológicas que existan, ajustándose en lo posible al calendario apropiado para su realización.

Es conveniente comenzar la preparación del terreno a finales de verano, con el fin de tener tiempo para elegir el momento apropiado para las siembras y plantaciones, que comienzan cuando el suelo empieza a humedecerse con las lluvias de otoño.

A la hora de definir los distintos tratamientos con cierto nivel de detalle, se atenderá, de un lado a las características vegetales del entorno y de otro a las condiciones de los taludes, para seleccionar los tratamientos aplicables.

La composición específica de cada tratamiento ha de basarse en las características climatológicas y edáficas de la zona, buscando especies vegetales autóctonas presentes en el territorio, asequibles en viveros próximos, con el fin de obtener una mayor adaptación e integración de la obra en el entorno en que se enmarca.

### *6.6.2 Fase de explotación*

***Mantenimiento de áreas restauradas***

A pesar de que las especies a instalar son de carácter autóctono, es necesario realizar ciertas labores de conservación para garantizar el arraigo y buen desarrollo de las plantas, al menos durante el período de garantía de las obras.

## 6.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

### 6.7.1 Fase de construcción

A continuación, se incluyen una serie de recomendaciones para el mantenimiento de los ecosistemas faunísticos que se corresponden tanto con precauciones a tener en cuenta durante la etapa de construcción como con la etapa de explotación.

La medida preventiva de carácter general a llevar a cabo durante la fase de obras y no sólo por los efectos que sobre las comunidades faunísticas pudiera tener, sino con una visión globalizadora de afección al ecosistema, es la reducción al mínimo posible de apertura de caminos de obra, evitando al máximo la compactación de suelos por el paso de maquinaria, la destrucción de la cubierta de vegetación y la alteración de los cauces de agua, y evitando la ampliación de las pistas diseñadas en origen. Esta medida se realiza con el fin de evitar la disminución de los recursos tróficos. Se cerrarán todas aquellas pistas que no sean estrictamente de servicio, una vez finalizada la obra y puesta en funcionamiento la nueva infraestructura.

Otra medida a adoptar es el mantenimiento de franjas de vegetación autóctona en los márgenes de la carretera con el fin de reducir los niveles sonoros originados por el tráfico minimizando así las molestias sobre la fauna. Esta barrera debe ser lo menos atractiva posible para las especies, con el fin de que no se convierta en un reducto para las mismas, reduciendo de esta forma el riesgo de atropellos. Por tanto, se evitará la plantación de árboles con frutos apetecibles para la fauna.

Con el fin de evitar el atropello de especies se deben construir pasos de fauna. Para ello se intentará adecuar los drenajes como pasos de fauna para mejorar la permeabilidad de la vía, en aquellos casos en los que la anchura de la plataforma, la luz de entrada y salida, la relación entre la luz y la longitud, el tipo de entrada del drenaje, etc. lo permita según las características de las comunidades animales afectadas en cada caso.

Las limitaciones por diseño, dimensionamiento o ubicación que estos drenajes presenten serán solucionadas mediante el diseño o sobredimensionamiento de los drenajes, que como mínimo deberán tener un diámetro de caño de 1,5 m.

### 6.7.2 Fase de explotación

El mantenimiento de los pasos de fauna durante la fase de explotación constituye la principal medida a adoptar para evitar afecciones a la fauna. Por tanto, durante la explotación de la carretera deberá llevarse a cabo la adecuada limpieza y mantenimiento de los pasos de fauna, con el fin de que realicen adecuadamente el objeto para el cual fueron construidos.

## 6.8 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

### 6.8.1 Fase de construcción

***Protección de los cursos de agua***

La calidad de las aguas subterráneas será conservada mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- No se instarán plantas de tratamiento, vertederos, préstamos y acopio de materiales en las proximidades de los ecosistemas de las riberas de los cauces.
- Quedan prohibidos los vertidos de todo tipo a la red de drenaje superficial que puedan dañar la zonas de Dominio Público Hidráulico
- No se realizarán derivaciones de los cauces, tránsito de vehículos y maquinaria sobre ellos y el vertido de tierras o cualquier tipo de material a los cauces y sus riberas.
- Se tomarán las medidas necesarias para impedir el arrastre de productos contaminantes hacia los cursos de agua.
- La limpieza de los utensilios y maquinaria destinados a la ejecución de las obras no se realizará en los cauces.
- Queda prohibidas la manipulación de residuos peligrosos en zonas próximas a cauces naturales, y en especial, las labores de mantenimiento y cambios de aceites de maquinaria de obra, las cuales se realizarán en zonas impermeabilizadas destinadas exclusivamente a este tipo de usos.
- Los materiales procedentes del desbroce y limpieza de la traza quedarán acopiados fuera de las zonas de cauces y vaguadas, evitando la aportación de estos materiales a los cursos de agua.
- Se tendrá especial cuidado en la extensión de las capas de mezclas bituminosas, evitando la aportación de estos materiales a los cauces.

### *6.8.2 Fase de explotación*

Deberá llevarse a cabo la adecuada limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje transversal y cunetas, para que no pierdan la función para la cual fueron diseñadas.

## *6.9 MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA*

### *6.9.1 Fase de construcción*

***Adecuación morfológica***

Para reducir los efectos visuales negativos que la construcción de las obras pudiera generar sobre el paisaje adyacente a las mismas, se tendrá presente las siguientes consideraciones generales:

- Al margen de los condicionantes técnicos relativos a la estabilidad de los materiales, todas las modificaciones ocasionadas sobre el terreno deberán ser objeto de remodelación morfológica, evitando perfiles artificiales y rectos, buscando líneas curvas y suaves e imitando en lo posible el relieve circundante. Los taludes de tierra se conformarán creando aristas redondeadas en su coronación y huyendo de superficies lisas o regulares.
- En los terraplenes del trazado y de los préstamos y vertederos se evitarán formas artificiales suavizando lo máximo posible las pendientes, lo que facilitará la posterior revegetación.

Es importante destacar la estrecha relación y complementariedad de las medidas de adecuación morfológica expuestas con las correspondientes a la restauración de la cobertura vegetal mediante siembras y plantaciones que, conjuntamente, servirán para la integración de la nueva infraestructura en el entorno y para la ocultación, en su caso, de los elementos poco deseables.

Los trabajos de restauración vegetal incluirán especies que se adapten al colorido y textura del paisaje, procurando realizar las plantaciones con especies autóctonas de la zona y con una disposición acorde a la de las zonas aledañas, en este caso olivos. El objetivo fundamental es la creación de una cubierta vegetal que en el futuro facilite, de modo espontáneo o artificial, la introducción de especies propias de las condiciones naturales de la zona.

***Limpieza de la zona de obras***

El período de construcción y especialmente la finalización de las obras, deberá mantener el entorno afectado por las mismas, limpio y libre de escombros o cualquier tipo de residuos, que deberán ser gestionados de acuerdo a su naturaleza.

Una vez finalicen las obras, todas las instalaciones auxiliares se desmantelarán, realizándose la restauración ambiental de los terrenos ocupados.

***Afección a caminos***

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a las obras, aprovechando como accesos, en la medida de lo posible, la superficie a ocupar por la traza y los caminos existentes.

Una vez terminadas las obras, los viales de acceso se reintegrarán a su estado natural anterior al proyecto, salvo los que tengan una utilidad permanente, que a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el Proyecto de Construcción.

## 6.10 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

### 6.10.1 Fase de construcción

***Prospección arqueológica***

Los terrenos por los que discurrirá la traza de la nueva variante no presentan ningún vestigio arqueológico que pueda ser afectado por la misma.

Esta ausencia de restos arqueológicos se refiere únicamente a restos conocidos y catalogados en el momento presente, siendo por ello necesaria la prospección arqueológica intensiva del trazado de la variante.

Este reconocimiento directo e intensivo del espacio de actuación permitirá detectar, en el caso de haberlos, los vestigios arqueológicos en superficie que pudieran traslucir la existencia de enclaves arqueológicos susceptibles de verse afectados por las obras.

Así, el proyecto de construcción incorporará un plan de prospección arqueológica de la franja de ocupación de la carretera, de los caminos de acceso y de las superficies destinadas a acoger las instalaciones auxiliares y vertederos.

## 6.11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA SOCIO-ECONOMÍA

Los efectos negativos sobre la socioeconomía están relacionados, fundamentalmente, con los siguientes aspectos:

- Cambios de usos del suelo
- Efecto barrera
- Cambios de ubicación de servicios

Las correcciones a proyectar en este sentido, se exponen a continuación:

- Las obras de construcción minimizarán, las afecciones a la permeabilidad del territorio al incluir soluciones a las posibles alteraciones temporales al respecto.
- Compensación económica de los propietarios expropiados, y reposición de todos los servicios e infraestructuras afectados.

# 7 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

## *7.1 INTRODUCCIÓN*

Se ha realizado el siguiente programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos, así como de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en las condiciones de esta declaración. En él, se detallará el modo de seguimiento de las actuaciones y se describirá el tipo de informes, su frecuencia y periodo de su emisión. Los informes se remitirán a la Dirección General de Política Ambiental a través del órgano sustantivo, que acreditará su contenido y conclusiones.

El programa incluirá la remisión de los siguientes informes:

- Antes de la formación del acta de conformidad del replanteo:
  - Informe técnico, sobre los resultados de prospección arqueológica.
- Antes de la emisión del acta de recepción provisional de las obras:
  - Mantenimiento de la permeabilidad territorial.
  - Protección del sistema hidrológico.
  - Protección de ecosistemas a que se refiere la condición.
  - Defensas contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de los planes incluidos en el proyecto.
- Anualmente y durante tres años después de la emisión del acta de recepción provisional de las obras:
  - Informe sobre el estado y evolución de las medidas relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
  - Informe sobre los niveles de ruido alcanzados durante la explotación en áreas pobladas y eficacia de las medidas correctoras.

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de explotación como en la de construcción.

Los objetivos perseguidos por este programa son:

- Verificar la correcta ejecución del proyecto de restauración y el cumplimiento de las medidas correctoras previstas, así como de los estándares de calidad de los materiales utilizados: plantas, tierra vegetal, etc.

- Seguimiento del desarrollo de las superficies restauradas. Comprobar la eficacia de las medidas adoptadas relativas a la previsión de la erosión, integración ambiental, estabilización, etc. En caso negativo, determinar las causas que han ocasionado el fracaso y establecer nuevas medidas.
- Comprobación de los niveles reales sonoros alcanzados en los lugares definidos en el apartado de ruido. Establecimiento de medidas correctoras complementarias si se superaran estos niveles de ruido.
- Seguimiento de la eficacia de otras medidas desarrolladas en el proyecto constructivo.
- Detectar impactos no previstos, y proyectar las medidas correctoras adecuadas para reducirlos o eliminarlos.

El control se ejecutará por la Administración, por personal propio o por asistencia técnica, aunque el contratista debe disponer de mano de obra, maquinaria o materiales que se requieran en cada caso y que estén recogidos en los correspondientes precios unitarios.

Asimismo, el contratista nombrará un técnico responsable que actuará como contacto y coordinador entre la administración y la contrata en lo relativo a la ejecución de las medidas protectoras y correctoras definidas en este proyecto y en el proyecto constructivo.

## 7.2 DESARROLLO DEL PROGRAMA

### 7.2.1 Cumplimiento de las prescripciones ambientales durante la fase de construcción

Al realizarse las medidas correctoras durante la ejecución de la obra, su control debe realizarse durante esta etapa del proyecto.

Los controles que se llevarán a cabo son los siguientes:

- Previo al inicio de la obra, se verificará que se ha procedido a la delimitación del perímetro de obra, previa al desbroce, tala y movimiento de tierras en toda la traza así como en las proximidades de las zonas de interés ecológico y cultural que pudieran verse afectadas por las instalaciones auxiliares, y que dicha delimitación además de corresponderse con la especificada en los planos, se mantiene en buen estado desde el momento de su instalación hasta en el momento de la retirada en el caso de la delimitación del perímetro de ocupación

de instalaciones auxiliares, si fuese precisa dicha delimitación por localizarse cerca de recursos naturales o culturales de interés.

- Durante la fase de construcción se comprobará que no se ha sobrepasado dicha delimitación, recogiéndose las incidencias que se hubiesen producido en el informe mensual citado anteriormente.
- En caso de que durante la ejecución de las obras se detectasen zonas de anidación, cría o refugio de especies de especial interés será comunicado al Director Ambiental con el fin de que establezca las directrices de actuación oportunas.
- Se controlará el cumplimiento de la legislación en materia de gestión de aceites usados por la maquinaria y equipo de obra.
- Una vez finalizadas las obras, se comprobará que han retirado todos los restos delimitadora de delimitación del perímetro de ocupación de instalaciones auxiliares, en el caso que fuese precisa, por localizarse cerca de recursos naturales o culturales de interés.

# ANEJO 16

## Plan de control de calidad

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 UNIDADES MÁS IMPORTANTES RESPECTO AL CONTROL DE CALIDAD ..... 1**

**3 IMPORTE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD ..... 2**

# 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las prescripciones para la realización de proyectos constructivos, se incluye en el presente proyecto un Plan de Control de Calidad valorado. Este Plan se ha realizado partiendo de la relación de partidas de obra del presente proyecto y de su medición.

En este anexo se establece el Control de Calidad para la ejecución de las obras, y se señala las unidades objeto de control, así como el tipo, la frecuencia y la cantidad de ensayos a realizar.

En términos generales, los controles que hay que realizar son, esencialmente, los siguientes tipos:

- Control de los materiales.
- Control de la geometría.
- Control de ejecución.

# 2 UNIDADES MÁS IMPORTANTES RESPECTO AL CONTROL DE CALIDAD

En cuanto a las unidades de obra más destacadas respecto al control de calidad, se considerará como tales todas aquellas partidas que sean necesarias para la construcción del nuevo trazado. En este sentido, las unidades de obra de mayor importancia respecto al control de calidad son los áridos, los firmes y los riegos. Requerirán un control exhaustivo las relacionadas con las estructuras de mayor importancia, como son el viaducto sobre la CM-2106 y el túnel del Gorgogil.

Un estudio detallado del control de calidad a llevar a cabo durante la construcción de la mejora queda fuera del ámbito de redacción de este proyecto académico. Por este motivo, se ha adoptado un valor global fruto de dedicar un 2,0% del presupuesto de ejecución por contrata a este control. Dado que este es de 12.522.186,39 €, el plan de control de calidad tendrá un presupuesto estimado de 250.443,73 €.

# 3 IMPORTE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El presupuesto del Plan de Control de Calidad asciende a la cantidad de **250.443,73 € (DOSCIENTOS CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS),** lo que supone un 2,00% del presupuesto de ejecución por contrata de la obra (IVA excluido).

# ANEJO 17

## JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 LISTADOS CORRESPONDIENTES A LA JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 1**

# 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es mostrar los criterios de justificación de precios utilizados en el presente Proyecto constructivo. Esta justificación se basa en el banco de precios BEDEC, del IteC, elaborado con los costes de mano de obra, maquinaria y materiales presentes en el mercado, y que, a pesar de estar orientado al ámbito de Cataluña, se ha utilizado para la elaboración de los cálculos económicos del presente proyecto debido a la proximidad y accesibilidad del autor respecto al mismo.

Para hacer uso de un banco de precios homogéneo, se ha decidido tener en cuenta los sobre costes para obras de pequeño importe. El coeficiente seleccionado para contemplar este aspecto es el tanto por ciento de costes indirectos que se aplica a la justificación de precios. Se ha estimado en un 5% el coste mínimo de indirectos para cualquier tipo de obra, valor que se ha aumentado en función de los aspectos antes mencionados.

Por otra parte, al ser el presupuesto total de la obra superior a 600.000 € (IVA incluido), no se aplicará ningún porcentaje de incremento, siendo este igual al 0,00%.

Por tanto, los costes indirectos aplicados a los precios del presente proyecto constructivo serán del 5%.

# 2 LISTADOS CORRESPONDIENTES A LA JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A continuación, se adjuntan los listados correspondientes a la justificación de precios del proyecto. Estos listados han sido obtenidos mediante el programa TCQ, con el que se ha realizado también el presupuesto del presente proyecto constructivo.

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MANO DE OBRA

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| A0112000 | h | Cap de colla | 23,29 € |
| A0121000 | h | Oficial 1a | 20,74 € |
| A0123000 | h | Oficial 1a encofrador | 23,30 € |
| A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 23,30 € |
| A0127000 | h | Oficial 1a col·locador | 23,30 € |
| A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 23,78 € |
| A012N000 | h | Oficial 1a d'obra pública | 19,19 € |
| A012P000 | h | Oficial 1a jardiner | 21,99 € |
| A0133000 | h | Ajudant encofrador | 20,68 € |
| A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 20,68 € |
| A013M000 | h | Ajudant muntador | 20,44 € |
| A013U001 | h | Ajudant | 19,53 € |
| A0140000 | h | Manobre | 17,34 € |
| A0150000 | h | Manobre especialista | 17,95 € |
| A0160000 | h | Peó | 18,83 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MAQUINARIA

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| C110A0G0 | h | Dipòsit d'aire comprimit de 180 m3/h | 2,64 € |
| C110U015 | h | Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 56,43 € |
| C110U025 | h | Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg | 72,67 € |
| C110U075 | h | Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar | 16,76 € |
| C110U085 | h | Fresadora de paviment | 105,53 € |
| C1311270 | h | Pala carregadora mitjana sobre erugues, de 119 kW | 70,67 € |
| C13113C0 | h | Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 t | 118,58 € |
| C131U000 | h | Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent | 53,56 € |
| C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 66,65 € |
| C131U002 | h | Pala carregadora de 375 hp, tipus CAT-988 o equivalent | 126,44 € |
| C131U016 | h | Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent | 118,26 € |
| C131U020 | h | Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent | 41,30 € |
| C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 47,05 € |
| C131U028 | h | Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent | 58,54 € |
| C131U060 | h | Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7) | 71,04 € |
| C1331100 | h | Motoanivelladora petita | 56,95 € |
| C13350C0 | h | Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t | 66,20 € |
| C133U001 | h | Motoanivelladora de 125 hp | 55,14 € |
| C133U002 | h | Motoanivelladora de 150 hp | 59,20 € |
| C133U010 | h | Corró vibratori autopropulsat de 8 a 10 t | 50,76 € |
| C133U030 | h | Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t | 61,84 € |
| C133U040 | h | Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t | 68,66 € |
| C15018U0 | h | Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3) | 39,24 € |
| C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 41,01 € |
| C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 51,37 € |
| C1501U01 | h | Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3) | 77,52 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MAQUINARIA

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| C1501U05 | h | Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendents) | 71,58 € |
| C1502E00 | h | Camió cisterna de 8 m3 | 38,38 € |
| C1502U10 | h | Camió cisterna de 6000 l | 40,01 € |
| C1502U20 | h | Camió cisterna de 10000 l | 45,99 € |
| C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 41,71 € |
| C1504R00 | h | Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim | 37,80 € |
| C150GU10 | h | Grua autopropulsada de 12 t | 54,58 € |
| C150U004 | h | Furgoneta de 3500 kg | 7,81 € |
| C1700006 | h | Vibrador intern de formigó | 1,95 € |
| C1701100 | h | Camió amb bomba de formigonar | 156,75 € |
| C1702DU0 | h | Bituminadora automotriu per a reg asfàltic | 30,70 € |
| C1705600 | h | Formigonera de 165 l | 1,77 € |
| C1709B0U | h | Estenedora per a paviments de mescla bituminosa | 57,93 € |
| C170E00U | h | Escombradora autopropulsada | 41,10 € |
| C170G000 | h | Màquina per a gunitar | 21,67 € |
| C170U035 | h | Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t | 66,18 € |
| C170U051 | h | Corró vibratori autopropulsat pneumàtic | 70,02 € |
| C1A04CG0 | h | Fregadora amb cap de tall radial amb pes comprès entre 40 i 60 t i potència de tall de 200 kW | 319,13 € |
| C1B02B00 | h | Màquina per a pintar bandes de vial, d'accionament manual | 29,06 € |
| C1B0AU05 | h | Màquina per a clavar muntants metàl·lics | 30,40 € |
| C1B0UV10 | h | Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica | 37,39 € |
| C1B0UV20 | h | Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica | 33,98 € |
| C200PU00 | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 3,19 € |
| CR22U001 | h | Tractor amb equip per a tractament del subsòl | 50,54 € |
| CR71U010 | h | Hidrosembradora muntada sobre camió | 36,09 € |
| CZ11U000 | h | Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos | 5,38 € |
| CZ121410 | h | Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió | 15,41 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MAQUINARIA

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| CZ12U00A | h | Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal | 17,28 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MATERIALES

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| B0111000 | m3 | Aigua | 1,00 € |
| B0330020 | t | Grava de pedrera, per a drens | 18,60 € |
| B035A000 | t | Palet de riera de diàmetre < 10 mm | 29,42 € |
| B037200U | m3 | Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra | 15,58 € |
| B0442800 | t | Bloc de pedra per a formació d'esculleres de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes | 13,58 € |
| B0512401 | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs | 103,30 € |
| B055U020 | kg | Emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum, tipus ECR-1 | 0,31 € |
| B055U024 | kg | Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI | 0,41 € |
| B055U330 | kg | Emulsió bituminosa termoadherent al 65% de betum, tipus ECR-2d-m | 0,56 € |
| B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 68,25 € |
| B060U310 | m3 | Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 72,84 € |
| B065910B | m3 | Formigó HA-25/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I | 62,91 € |
| B066JH0B | m3 | Formigó HP-35/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa | 76,84 € |
| B071UC01 | m3 | Morter M-80 | 89,99 € |
| B0817000 | kg | Additiu per a gunitats | 1,65 € |
| B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 1,09 € |
| B0A142U0 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm | 1,13 € |
| B0A31000 | kg | Clau acer | 1,15 € |
| B0A3UC10 | kg | Clau acer | 1,21 € |
| B0B2A000 | kg | Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 | 0,61 € |
| B0B34133 | m2 | Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:5-5 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 | 1,69 € |
| B0B342C6 | m2 | Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 30x15 cm D:8-8 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 | 2,32 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MATERIALES

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 0,43 € |
| B0D31000 | m3 | Llata de fusta de pi | 211,79 € |
| B0D7UC02 | m2 | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos | 1,26 € |
| B0D81680 | m2 | Plafó metàl·lic de 50x250 cm per a 50 usos | 1,24 € |
| B0DB1720 | m | Contrafort metàl·lic per a parament de mur, d'alçària 5 i 10 m i 200 usos | 5,50 € |
| B0DZA000 | l | Desencofrant | 2,27 € |
| B7B111D0 | m2 | Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2 | 1,03 € |
| B7Z24000 | kg | Emulsió bituminosa, tipus ED | 1,02 € |
| B9H1U020 | t | Mescla bituminosa en calent AC 22 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 24,67 € |
| B9H1U120 | t | Mescla bituminosa en calent AC22 G, per a capa de base, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 24,62 € |
| B9H3U004 | t | Mescla bituminosa en calent BBTM 11B, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 29,94 € |
| BBA11000 | kg | Pintura reflectora per a senyalització | 8,11 € |
| BBA12000 | kg | Pintura no reflectora per a senyalització | 6,00 € |
| BBA1M000 | kg | Microesferes de vidre | 3,72 € |
| BBC1U010 | u | Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport | 43,66 € |
| BBM1ADA2 | u | Placa informativa de 40x60 cm amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat | 59,48 € |
| BBM1U011 | u | Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport | 81,01 € |
| BBM1U102 | u | Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport | 123,11 € |
| BBM1U121 | u | Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport | 119,59 € |
| BBM2U503 | m | Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars | 24,76 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



MATERIALES

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| BBM5U454 | m2 | Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2 | 198,15 € |
| BBMZU105 | m | Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit | 8,74 € |
| BBMZU106 | m | Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit | 18,58 € |
| BBMZU126 | u | Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini | 37,20 € |
| BBMZU601 | u | Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit | 0,70 € |
| BBMZU612 | m | Pal d'alumini de 114 mm de diàmetre, designació MD del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit | 31,06 € |
| BBMZU616 | m | Pal d'alumini de 168 mm de diàmetre, designació MH del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit | 160,35 € |
| BBMZU622 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 114 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit | 73,11 € |
| BBMZU624 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 168 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit | 131,60 € |
| BD52U002 | m | Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim | 24,38 € |
| BFG1U320 | m | Tub de formigó armat prefabricat de DN 200 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elastomèrica | 332,38 € |
| BR34J000 | kg | Bioactivador microbià | 6,62 € |
| BR34U003 | t | Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost | 3,13 € |
| BR361100 | kg | Estabilitzant sintètic de base acrílica | 8,03 € |
| BR3AU001 | kg | Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble | 0,39 € |
| BR3B6U00 | kg | Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar | 0,86 € |
| BR3PAN00 | kg | Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta | 0,83 € |
| BR4UJJ00 | kg | Barreja d'hidrosembra composada per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament | 3,53 € |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ELEMENTOS COMPUESTOS

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D03JM2A1 | m3 | Granulat-ciment per a projectar, amb 350 kg/m3 de ciment CEM II/B-L 32,5 R i palet de riera de < 10 mm de D, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | **Rend.: 1,000** | | | | | **91,50 €** |
| | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| Mano de obra: | | | | | | | | |
| A0150000 | h | Manobre especialista | 0,900 /R | x | 17,95000 | = | 16,15500 | |
| | | | | | Subtotal... | | 16,15500 | 16,15500 |
| Maquinaria: | | | | | | | | |
| C1705600 | h | Formigonera de 165 l | 0,500 /R | x | 1,77000 | = | 0,88500 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,88500 | 0,88500 |
| Materiales: | | | | | | | | |
| B035A000 | t | Palet de riera de diàmetre < 10 mm | 0,960 | x | 29,42000 | = | 28,24320 | |
| B0512401 | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs | 0,350 | x | 103,30000 | = | 36,15500 | |
| B0817000 | kg | Additiu per a gunitats | 6,000 | x | 1,65000 | = | 9,90000 | |
| | | | | | Subtotal... | | 74,29820 | 74,29820 |
| | | | GASTOS AUXILIARES | | 1,00% | | | 0,16155 |
| | | | COSTE DIRECTO | | | | | 91,49975 |
| | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **91,49975** |
| D0B2A100 | kg | Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2 | **Rend.: 1,000** | | | | | **0,87 €** |
| | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| Mano de obra: | | | | | | | | |
| A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 0,005 /R | x | 23,30000 | = | 0,11650 | |
| A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 0,005 /R | x | 20,68000 | = | 0,10340 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,21990 | 0,21990 |
| Materiales: | | | | | | | | |
| B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 0,0102 | x | 1,09000 | = | 0,01112 | |
| B0B2A000 | kg | Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 | 1,050 | x | 0,61000 | = | 0,64050 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,65162 | 0,65162 |
| | | | GASTOS AUXILIARES | | 1,00% | | | 0,00220 |
| | | | COSTE DIRECTO | | | | | 0,87372 |
| | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **0,87372** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G4ZZX006 | m2 | Estructura de pont de cantell variable fabricat in situ de llum fins a 45m, amb dimensions segons plànols, inclou tauler, estreps, piles i fonamentacions, totalment acabat. | | | **Rend.: 1,000** | | | 1.523,81 € |
| | GBBVU105 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció al fonament del suport de 114 mm de diàmetre de senyals de trànsit, col·locat, inclòs el subministre (sense col·locació) dels perns roscats d'ancoratge del fonament | | | **Rend.: 3,500** | | | 134,10 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 5,92571 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 5,58000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 11,50571 | 11,50571 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 2,97929 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,97929 | 2,97929 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBMZU126 | u | Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini | 1,250 | x | 37,20000 | = | 46,50000 | |
| | BBMZU622 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 114 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit | 1,000 | x | 73,11000 | = | 73,11000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 119,61000 | 119,61000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 134,09500 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **134,09500** |
| | GBBVU205 | m | Pal d'alumini extrusionat de 114 mm de diàmetre, segons designació MD del Plec de Prescripcions Tècniques, per a suport de senyals de trànsit, col·locat | | | **Rend.: 17,000** | | | 34,04 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 1,22000 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 1,14882 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,36882 | 2,36882 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 0,61338 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,61338 | 0,61338 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBMZU612 | m | Pal d'alumini de 114 mm de diàmetre, designació MD del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit | 1,000 | x | 31,06000 | = | 31,06000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 31,06000 | 31,06000 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | 34,04220 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | **34,04220** |

P- 1 G219U040 m2 Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador — **Rend.: 21,000** — **4,47 €**

| | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | |
| A0112000 | h | Cap de colla | 0,200 /R | x | 23,29000 | = | 0,22181 | |
| A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,85476 | |
| | | | | | Subtotal... | | 1,07657 | 1,07657 |
| Maquinaria: | | | | | | | | |
| C110U015 | h | Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 1,000 /R | x | 56,43000 | = | 2,68714 | |
| C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 0,100 /R | x | 66,65000 | = | 0,31738 | |
| C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 0,200 /R | x | 41,01000 | = | 0,39057 | |
| | | | | | Subtotal... | | 3,39509 | 3,39509 |

| | | |
|---|---|---|
| COSTE DIRECTO | | 4,47166 |
| GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | |
| **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **4,47166** |

P- 2 G219U105 m Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, fins a una fondària de 20 cm — **Rend.: 12,000** — **3,51 €**

| | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | |
| A0112000 | h | Cap de colla | 0,200 /R | x | 23,29000 | = | 0,38817 | |
| A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 1,72833 | |
| | | | | | Subtotal... | | 2,11650 | 2,11650 |
| Maquinaria: | | | | | | | | |
| C110U075 | h | Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar | 1,000 /R | x | 16,76000 | = | 1,39667 | |
| | | | | | Subtotal... | | 1,39667 | 1,39667 |

| | | |
|---|---|---|
| COSTE DIRECTO | | 3,51317 |
| GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | |
| **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **3,51317** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 3 | G219U200 | m2 | Fresat per cm de gruix de paviment de mescles bituminoses, inclòs càrrega mecànica o manual, transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador, inclosa la neteja de la superfície | | **Rend.: 775,000** | | | 0,74 € |
| | | | | Unidades | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,300 /R | x 23,29000 | = | 0,00902 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x 20,74000 | = | 0,02676 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 2,000 /R | x 17,95000 | = | 0,04632 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,08210 | 0,08210 |
| | Maquinaria: | | | | | | | |
| | C110U085 | h | Fresadora de paviment | 1,000 /R | x 105,53000 | = | 0,13617 | |
| | C131U000 | h | Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent | 1,000 /R | x 53,56000 | = | 0,06911 | |
| | C1501U01 | h | Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3) | 4,000 /R | x 77,52000 | = | 0,40010 | |
| | C170E00U | h | Escombradora autopropulsada | 1,000 /R | x 41,10000 | = | 0,05303 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,65841 | 0,65841 |
| | | | | | COSTE DIRECTO | | | 0,74051 |
| | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **0,74051** |
| P- 4 | G2212101 | m3 | Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió | | **Rend.: 1,000** | | | 2,30 € |
| | | | | Unidades | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,010 /R | x 17,34000 | = | 0,17340 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,17340 | 0,17340 |
| | Maquinaria: | | | | | | | |
| | C1311270 | h | Pala carregadora mitjana sobre erugues, de 119 kW | 0,030 /R | x 70,67000 | = | 2,12010 | |
| | | | | | Subtotal... | | 2,12010 | 2,12010 |
| | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,00260 |
| | | | | | COSTE DIRECTO | | | 2,29610 |
| | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **2,29610** |
| P- 5 | G221U010 | m3 | Excavació de terra vegetal, inclosa càrrega, transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús i manteniment fins la seva utilització, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | | **Rend.: 73,000** | | | 2,45 € |
| | | | | Unidades | Precio € | | Parcial | Importe |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,200 /R | x | 23,29000 | = | 0,06381 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,24589 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,30970 | 0,30970 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U000 | h | Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent | 1,000 /R | x | 53,56000 | = | 0,73370 | |
| | C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 2,000 /R | x | 51,37000 | = | 1,40740 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,14110 | 2,14110 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 2,45080 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **2,45080** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 6 | G2240002 | m2 | Preparació de base de terraplenat o pedraplenat, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques | | | **Rend.: 395,000** | | | **0,72 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,300 /R | x | 23,29000 | = | 0,01769 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,400 /R | x | 17,95000 | = | 0,06362 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,08131 | 0,08131 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 0,200 /R | x | 66,65000 | = | 0,03375 | |
| | C131U016 | h | Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent | 0,200 /R | x | 118,26000 | = | 0,05988 | |
| | C131U060 | h | Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7) | 1,000 /R | x | 71,04000 | = | 0,17985 | |
| | C133U002 | h | Motoanivelladora de 150 hp | 0,200 /R | x | 59,20000 | = | 0,02997 | |
| | C133U040 | h | Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t | 1,000 /R | x | 68,66000 | = | 0,17382 | |
| | C1501U05 | h | Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendents) | 0,350 /R | x | 71,58000 | = | 0,06343 | |
| | C1502U10 | h | Camió cisterna de 6000 l | 0,500 /R | x | 40,01000 | = | 0,05065 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,59135 | 0,59135 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 | = | 0,05000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,05000 | 0,05000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 0,72266 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **0,72266** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 7 | G226U030 | m3 | Terraplenat o pedraplenat amb sòl procedent prèstec, inclòs selecció, garbellat, càrregues i transports intermedis, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric | | **Rend.: 21,725** | | | | 9,83 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe | |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,198 /R | x | 23,29000 = | 0,21226 | | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,007 /R | x | 17,95000 = | 0,83202 | | |
| | | | | | | Subtotal... | 1,04428 | 1,04428 | |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U060 | h | Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7) | 1,007 /R | x | 71,04000 = | 3,29286 | | |
| | C133U002 | h | Motoanivelladora de 150 hp | 0,495 /R | x | 59,20000 = | 1,34886 | | |
| | C133U040 | h | Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t | 1,007 /R | x | 68,66000 = | 3,18254 | | |
| | C1502U10 | h | Camió cisterna de 6000 l | 0,495 /R | x | 40,01000 = | 0,91162 | | |
| | | | | | | Subtotal... | 8,73588 | 8,73588 | |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 = | 0,05000 | | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,05000 | 0,05000 | |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | 9,83016 | |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS 0,00% | | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **9,83016** | |
| P- 8 | G22C92CP | m3 | Excavació de túnel en terreny compacte, amb fregadora de tall radial i potència de 200 kW treballant a una tensió de compressió entre 40 i 70 MPa | | **Rend.: 1,000** | | | | 44,68 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe | |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1A04CG0 | h | Fregadora amb cap de tall radial amb pes comprès entre 40 i 60 t i potència de tall de 200 kW | 0,140 /R | x | 319,13000 = | 44,67820 | | |
| | | | | | | Subtotal... | 44,67820 | 44,67820 | |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | 44,67820 | |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS 0,00% | | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **44,67820** | |
| P- 9 | G22DU010 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | | **Rend.: 800,000** | | | | 0,22 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,250 /R | x | 23,29000 | = | 0,00728 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,02244 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,02972 | 0,02972 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 1,000 /R | x | 66,65000 | = | 0,08331 | |
| | C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 2,000 /R | x | 41,01000 | = | 0,10253 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,18584 | 0,18584 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 0,21556 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **0,21556** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 10 | G3J22810 | m3 | Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes, col·locats amb pala carregadora | | | **Rend.: 1,000** | | | **45,41 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,125 /R | x | 20,74000 | = | 2,59250 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,59250 | 2,59250 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C13113C0 | h | Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 t | 0,1844 /R | x | 118,58000 | = | 21,86615 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 21,86615 | 21,86615 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0442800 | t | Bloc de pedra per a formació d'esculleres de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes | 1,540 | x | 13,58000 | = | 20,91320 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 20,91320 | 20,91320 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,03889 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 45,41074 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **45,41074** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 11 | G3K54210 | m2 | Formigó projectat en sec, de 25 N/mm2 de resistència a compressió i 10 cm de gruix, col·locat a les parets laterals del túnel | | | **Rend.: 1,000** | | | **22,72 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,200 /R | x | 17,34000 | = | 3,46800 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,100 /R | x | 17,95000 | = | 1,79500 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 5,26300 | 5,26300 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C110A0G0 | h | Dipòsit d'aire comprimit de 180 m3/h | 0,090 /R | x | 2,64000 | = | 0,23760 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C170G000 | h | Màquina per a gunitar | 0,090 /R | x | 21,67000 | = | 1,95030 | |
| | CZ121410 | h | Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió | 0,090 /R | x | 15,41000 | = | 1,38690 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,57480 | 3,57480 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,024 | x | 1,00000 | = | 0,02400 | |
| | D03JM2A1 | m3 | Granulat-ciment per a projectar, amb 350 kg/m3 de ciment CEM II/B-L 32,5 R i palet de riera de < 10 mm de D, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | 0,150 | x | 91,49975 | = | 13,72496 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 13,74896 | 13,74896 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 2,50% | | 0,13158 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 22,71833 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **22,71833** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 12 | G3K54220 | m2 | Formigó projectat en sec, de 25 N/mm2 de resistència a compressió i 10 cm de gruix, col·locat a la volta del túnel | | | **Rend.: 1,000** | | | **23,76 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,200 /R | x | 17,34000 | = | 3,46800 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,100 /R | x | 17,95000 | = | 1,79500 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 5,26300 | 5,26300 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C110A0G0 | h | Dipòsit d'aire comprimit de 180 m3/h | 0,095 /R | x | 2,64000 | = | 0,25080 | |
| | C170G000 | h | Màquina per a gunitar | 0,095 /R | x | 21,67000 | = | 2,05865 | |
| | CZ121410 | h | Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió | 0,090 /R | x | 15,41000 | = | 1,38690 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,69635 | 3,69635 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,026 | x | 1,00000 | = | 0,02600 | |
| | D03JM2A1 | m3 | Granulat-ciment per a projectar, amb 350 kg/m3 de ciment CEM II/B-L 32,5 R i palet de riera de < 10 mm de D, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | 0,160 | x | 91,49975 | = | 14,63996 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 14,66596 | 14,66596 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 2,50% | | 0,13158 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 23,75688 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **23,75688** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 13 | G3KB1110 | m2 | Armadura amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:5-5 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, col·locada a les parets laterals del túnel | | | **Rend.: 1,000** | | | **2,15 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 0,010 /R | x | 23,30000 | = | 0,23300 | |
| | A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 0,010 /R | x | 20,68000 | = | 0,20680 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,43980 | 0,43980 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 0,015 | x | 1,09000 | = | 0,01635 | |
| | B0B34133 | m2 | Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:5-5 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 | 1,000 | x | 1,69000 | = | 1,69000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,70635 | 1,70635 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,00660 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 2,15275 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **2,15275** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 14 | G3KB1120 | m2 | Armadura amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:5-5 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, col·locada a la volta del túnel | | | **Rend.: 1,000** | | | **2,38 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 0,015 /R | x | 23,30000 | = | 0,34950 | |
| | A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 0,015 /R | x | 20,68000 | = | 0,31020 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,65970 | 0,65970 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 0,015 | x | 1,09000 | = | 0,01635 | |
| | B0B34133 | m2 | Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:5-5 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 | 1,000 | x | 1,69000 | = | 1,69000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,70635 | 1,70635 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,00990 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 2,37595 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **2,37595** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 15 | G45C6BCB | m3 | Formigó per a lloses, HP-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba | | | **Rend.: 1,000** | | | **104,44 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,320 /R | x | 17,34000 | = | 5,54880 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 5,54880 | 5,54880 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1701100 | h | Camió amb bomba de formigonar | 0,130 /R | x | 156,75000 | = | 20,37750 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Subtotal... | | 20,37750 | 20,37750 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B066JH0B | m3 | Formigó HP-35/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa | 1,020 | x | 76,84000 | = | 78,37680 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 78,37680 | 78,37680 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 2,50% | | 0,13872 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 104,44182 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **104,44182** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 16 | G45F17H4 | m3 | Formigó per a mur d'estrep, HA-25/B/20/I, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba | | | **Rend.: 1,000** | | | **89,98 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,350 /R | x | 17,34000 | = | 6,06900 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 6,06900 | 6,06900 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1701100 | h | Camió amb bomba de formigonar | 0,125 /R | x | 156,75000 | = | 19,59375 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 19,59375 | 19,59375 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B065910B | m3 | Formigó HA-25/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I | 1,020 | x | 62,91000 | = | 64,16820 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 64,16820 | 64,16820 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 2,50% | | 0,15173 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 89,98268 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **89,98268** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 17 | G4BCMCCC | m2 | Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 30x15 cm D:8-8 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 | | | **Rend.: 1,000** | | | **4,14 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 0,030 /R | x | 23,30000 | = | 0,69900 | |
| | A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 0,030 /R | x | 20,68000 | = | 0,62040 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,31940 | 1,31940 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 0,020 | x | 1,09000 | = | 0,02180 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B0B342C6 | m2 | Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 30x15 cm D:8-8 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 | 1,200 | x | 2,32000 | = | 2,78400 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,80580 | 2,80580 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,01979 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 4,14499 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **4,14499** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 18 | G4BF3201 | kg | Armadura per a estreps AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 | | | **Rend.: 1,000** | | | **1,31 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0124000 | h | Oficial 1a ferrallista | 0,009 /R | x | 23,30000 | = | 0,20970 | |
| | A0134000 | h | Ajudant ferrallista | 0,010 /R | x | 20,68000 | = | 0,20680 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,41650 | 0,41650 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0A14200 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm | 0,012 | x | 1,09000 | = | 0,01308 | |
| | D0B2A100 | kg | Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2 | 1,000 | x | 0,87372 | = | 0,87372 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,88680 | 0,88680 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,00625 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 1,30955 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **1,30955** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 19 | G4DF4317 | m2 | Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafons i contraforts metàl·lics, per a carregador d'estrep, encofrat a dues cares, d'alçària <= 10 m, per a deixar el formigó vist, | | | **Rend.: 1,000** | | | **54,92 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0123000 | h | Oficial 1a encofrador | 1,100 /R | x | 23,30000 | = | 25,63000 | |
| | A0133000 | h | Ajudant encofrador | 1,100 /R | x | 20,68000 | = | 22,74800 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 48,37800 | 48,37800 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0A31000 | kg | Clau acer | 0,0494 | x | 1,15000 | = | 0,05681 | |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 1,3992 | x | 0,43000 | = | 0,60166 | |
| | B0D31000 | m3 | Llata de fusta de pi | 0,0019 | x | 211,79000 | = | 0,40240 | |
| | B0D81680 | m2 | Plafó metàl·lic de 50x250 cm per a 50 usos | 1,0494 | x | 1,24000 | = | 1,30126 | |
| | B0DB1720 | m | Contrafort metàl·lic per a parament de mur, d'alçària 5 i 10 m i 200 usos | 0,4994 | x | 5,50000 | = | 2,74670 | |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,100 | x | 2,27000 | = | 0,22700 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Subtotal... | | 5,33583 | 5,33583 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 2,50% | | 1,20945 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 54,92328 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **54,92328** |
| P- 20 | G4ZZX003 | m2 | Estructura de pont de llosa alleugerida o en calaix postesat de llum fins als 60m, amb dimensions segons plànols, inclou tauler, estreps, piles i fonamentacions, totalment acabat. | | | **Rend.: 1,000** | | | **857,14 €** |
| P- 21 | G4ZZX004 | m2 | Estructura de pont de vigues prefabricades de llum 20m, amb dimensions segons plànols, inclou tauler, estreps, piles i fonamentacions, totalment acabat. | | | **Rend.: 1,000** | | | **523,81 €** |
| P- 22 | G4ZZX005 | m2 | Estructura de pont de bigues prefabricades de llum fins a 45m, amb dimensions segons plànols, inclou tauler, estreps, piles i fonamentacions, totalment acabat. | | | **Rend.: 1,000** | | | **714,29 €** |
| P- 23 | G7883202 | m2 | Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes | | | **Rend.: 1,000** | | | **8,43 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0127000 | h | Oficial 1a col·locador | 0,150 /R | x | 23,30000 | = | 3,49500 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,150 /R | x | 17,34000 | = | 2,60100 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 6,09600 | 6,09600 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B7Z24000 | kg | Emulsió bituminosa, tipus ED | 2,200 | x | 1,02000 | = | 2,24400 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,24400 | 2,24400 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,09144 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 8,43144 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **8,43144** |
| P- 24 | G91912C1 | m3 | Estabilització mecànica d'esplanada, amb terra adequada de 35 a 45 cm de gruix, i compactació del material al 100 % del PM | | | **Rend.: 1,000** | | | **5,35 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A0140000 | h | Manobre | 0,045 /R | x | 17,34000 | = | 0,78030 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,78030 | 0,78030 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1331100 | h | Motoanivelladora petita | 0,025 /R | x | 56,95000 | = | 1,42375 | |
| | C13350C0 | h | Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t | 0,035 /R | x | 66,20000 | = | 2,31700 | |
| | C1502E00 | h | Camió cisterna de 8 m3 | 0,020 /R | x | 38,38000 | = | 0,76760 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 4,50835 | 4,50835 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 | = | 0,05000 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,05000 | 0,05000 |
| | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | | 0,01170 |
| | | | | | COSTE DIRECTO | | | | 5,35035 |
| | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | |
| | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | **5,35035** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 25 | G91913C1 | m3 | Estabilització mecànica d'esplanada, amb terra seleccionada de 35 a 45 cm de gruix, i compactació del material al 100 % del PM | **Rend.: 1,000** | | | | 5,35 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,045 /R | x | 17,34000 = | 0,78030 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,78030 | 0,78030 |
| | Maquinaria: | | | | | | | |
| | C1331100 | h | Motoanivelladora petita | 0,025 /R | x | 56,95000 = | 1,42375 | |
| | C13350C0 | h | Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t | 0,035 /R | x | 66,20000 = | 2,31700 | |
| | C1502E00 | h | Camió cisterna de 8 m3 | 0,020 /R | x | 38,38000 = | 0,76760 | |
| | | | | | Subtotal... | | 4,50835 | 4,50835 |
| | Materiales: | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 = | 0,05000 | |
| | | | | | Subtotal... | | 0,05000 | 0,05000 |
| | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | 0,01170 |
| | | | | | COSTE DIRECTO | | | 5,35035 |
| | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **5,35035** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 26 | G921U020 | m3 | Base de tot-u artificial, estesa, humectació i compactació, mesurat sobre perfil teòric | **Rend.: 140,000** | | | | 19,99 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,500 /R | x | 23,29000 = | 0,08318 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,12821 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,21139 | 0,21139 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C133U002 | h | Motoanivelladora de 150 hp | 1,000 /R | x | 59,20000 | = | 0,42286 | |
| | C133U030 | h | Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t | 1,000 /R | x | 61,84000 | = | 0,44171 | |
| | C1502U20 | h | Camió cisterna de 10000 l | 0,500 /R | x | 45,99000 | = | 0,16425 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,02882 | 1,02882 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 | = | 0,05000 | |
| | B037200U | m3 | Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra | 1,200 | x | 15,58000 | = | 18,69600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 18,74600 | 18,74600 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 19,98621 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **19,98621** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 27 | G9H1U020 | t | Mescla bituminosa en calent AC 22 bin B60/70 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum | **Rend.: 122,000** | | | | | 31,83 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,000 /R | x | 23,29000 | = | 0,19090 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 0,34000 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 4,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,58852 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,11942 | 1,11942 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1501U01 | h | Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3) | 7,000 /R | x | 77,52000 | = | 4,44787 | |
| | C1709B0U | h | Estenedora per a paviments de mescla bituminosa | 1,000 /R | x | 57,93000 | = | 0,47484 | |
| | C170U035 | h | Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t | 1,000 /R | x | 66,18000 | = | 0,54246 | |
| | C170U051 | h | Corró vibratori autopropulsat pneumàtic | 1,000 /R | x | 70,02000 | = | 0,57393 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 6,03910 | 6,03910 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B9H1U020 | t | Mescla bituminosa en calent AC 22 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 1,000 | x | 24,67000 | = | 24,67000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 24,67000 | 24,67000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 31,82852 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **31,82852** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 28 | G9H1U120 | t | Mescla bituminosa en calent AC22 base B60/70 G, per a capa de base, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum | | | **Rend.: 122,000** | | | 31,78 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,000 /R | x | 23,29000 | = | 0,19090 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 0,34000 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 4,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,58852 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,11942 | 1,11942 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1501U01 | h | Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3) | 7,000 /R | x | 77,52000 | = | 4,44787 | |
| | C1709B0U | h | Estenedora per a paviments de mescla bituminosa | 1,000 /R | x | 57,93000 | = | 0,47484 | |
| | C170U035 | h | Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t | 1,000 /R | x | 66,18000 | = | 0,54246 | |
| | C170U051 | h | Corró vibratori autopropulsat pneumàtic | 1,000 /R | x | 70,02000 | = | 0,57393 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 6,03910 | 6,03910 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B9H1U120 | t | Mescla bituminosa en calent AC22 G, per a capa de base, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 1,000 | x | 24,62000 | = | 24,62000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 24,62000 | 24,62000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 31,77852 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **31,77852** |
| P- 29 | G9H3U260 | m2 | Mescla bituminosa en calent BBTM 11A BM-3c, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum, amb una dotació de 60 kg/m2 | | | **Rend.: 1.700,000** | | | 2,31 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,000 /R | x | 23,29000 | = | 0,01370 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 0,02440 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 4,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,04224 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,08034 | 0,08034 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1501U01 | h | Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3) | 7,000 /R | x | 77,52000 | = | 0,31920 | |
| | C1709B0U | h | Estenedora per a paviments de mescla bituminosa | 1,000 /R | x | 57,93000 | = | 0,03408 | |
| | C170U035 | h | Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t | 1,000 /R | x | 66,18000 | = | 0,03893 | |
| | C170U051 | h | Corró vibratori autopropulsat pneumàtic | 1,000 /R | x | 70,02000 | = | 0,04119 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,43340 | 0,43340 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B9H3U004 | t | Mescla bituminosa en calent BBTM 11B, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica | 0,060 | x | 29,94000 | = | 1,79640 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,79640 | 1,79640 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 2,31014 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **2,31014** |
| P- 30 | G9J1U010 | m2 | Reg emprimació amb emulsió catiònica, tipus ECI | **Rend.: 600,000** | | | | | **0,61 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 0,03457 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,02992 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,06449 | 0,06449 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1702DU0 | h | Bituminadora automotriu per a reg asfàltic | 1,000 /R | x | 30,70000 | = | 0,05117 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,05117 | 0,05117 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B055U024 | kg | Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI | 1,200 | x | 0,41000 | = | 0,49200 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,49200 | 0,49200 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 0,60766 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **0,60766** |
| P- 31 | G9J1U020 | m2 | Reg d'adherència amb emulsió catiònica, tipus ECR-1 | **Rend.: 1,000** | | | | | **0,34 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,0014 /R | x | 20,74000 | = | 0,02904 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,0014 /R | x | 17,95000 | = | 0,02513 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,05417 | 0,05417 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1702DU0 | h | Bituminadora automotriu per a reg asfàltic | 0,0014 /R | x | 30,70000 | = | 0,04298 | |
| | C170E00U | h | Escombradora autopropulsada | 0,0014 /R | x | 41,10000 | = | 0,05754 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,10052 | 0,10052 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B055U020 | kg | Emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum, tipus ECR-1 | 0,600 | x | 0,31000 | = | 0,18600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,18600 | 0,18600 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 0,34069 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **0,34069** |
| P- 32 | G9J1U330 | m2 | Reg d'adherència amb emulsió termoadherent, tipus ECR-2d-m sobre ferm nou | **Rend.: 700,000** | | | | | **0,44 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 0,02963 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,02564 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,05527 | 0,05527 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1702DU0 | h | Bituminadora automotriu per a reg asfàltic | 1,000 /R | x | 30,70000 | = | 0,04386 | |
| | C170E00U | h | Escombradora autopropulsada | 1,000 /R | x | 41,10000 | = | 0,05871 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,10257 | 0,10257 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B055U330 | kg | Emulsió bituminosa termoadherent al 65% de betum, tipus ECR-2d-m | 0,500 | x | 0,56000 | = | 0,28000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,28000 | 0,28000 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 0,43784 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **0,43784** |
| P- 33 | G9L1U020 | m | Camí de servei de 5 m d'ample, inclòs excavació i reblert necessàri, 20 cm de tot-u artificial i cuneta sense revestir | **Rend.: 10,000** | | | | | **56,05 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,000 /R | x | 23,29000 | = | 2,32900 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 4,14800 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 2,000 /R | x | 17,34000 | = | 3,46800 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 3,000 /R | x | 17,95000 | = | 5,38500 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 15,33000 | 15,33000 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U002 | h | Pala carregadora de 375 hp, tipus CAT-988 o equivalent | 0,600 /R | x | 126,44000 | = | 7,58640 | |
| | C133U002 | h | Motoanivelladora de 150 hp | 1,036 /R | x | 59,20000 | = | 6,13312 | |
| | C133U010 | h | Corró vibratori autopropulsat de 8 a 10 t | 0,600 /R | x | 50,76000 | = | 3,04560 | |
| | C133U030 | h | Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t | 0,100 /R | x | 61,84000 | = | 0,61840 | |
| | C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 1,120 /R | x | 41,01000 | = | 4,59312 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 21,97664 | 21,97664 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,00000 | = | 0,05000 | |
| | B037200U | m3 | Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra | 1,200 | x | 15,58000 | = | 18,69600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 18,74600 | 18,74600 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 56,05264 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **56,05264** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 34 | GB2AU503 | m | Barrera de seguretat metàl·lica simple, amb separador, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal de perfil tubular de 120x55 mm cada 4 m, elements de fixació, material auxiliar i captafars, inclòs enclavament i soldadures, totalment col·locada en recta o corbada de qualsevol radi | | | **Rend.: 20,750** | | | **32,87 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,000 /R | x | 23,29000 | = | 1,12241 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 1,99904 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 2,000 /R | x | 17,95000 | = | 1,73012 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 4,85157 | 4,85157 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,500 /R | x | 41,71000 | = | 1,00506 | |
| | C150U004 | h | Furgoneta de 3500 kg | 1,000 /R | x | 7,81000 | = | 0,37639 | |
| | C1B0AU05 | h | Màquina per a clavar muntants metàl·lics | 1,000 /R | x | 30,40000 | = | 1,46506 | |
| | C200PU00 | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 1,000 /R | x | 3,19000 | = | 0,15373 | |
| | CZ11U000 | h | Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos | 1,000 /R | x | 5,38000 | = | 0,25928 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,25952 | 3,25952 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBM2U503 | m | Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars | 1,000 | x | 24,76000 | = | 24,76000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 24,76000 | 24,76000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 32,87109 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **32,87109** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 35 | GBA1U311 | m | Pintat de banda d'ample sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectan amb microesferes de vidre, incluent-hi el premarcat | **Rend.: 1,000** | | | | **2,27 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,005 /R | x | 20,74000 = | 0,10370 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,004 /R | x | 17,95000 = | 0,07180 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,17550 | 0,17550 |
| | Maquinaria: | | | | | | | |
| | C1B0UV10 | h | Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica | 0,001 /R | x | 37,39000 = | 0,03739 | |
| | C1B0UV20 | h | Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica | 0,001 /R | x | 33,98000 = | 0,03398 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,07137 | 0,07137 |
| | Materiales: | | | | | | | |
| | BBA12000 | kg | Pintura no reflectora per a senyalització | 0,300 | x | 6,00000 = | 1,80000 | |
| | BBA1M000 | kg | Microesferes de vidre | 0,060 | x | 3,72000 = | 0,22320 | |
| | | | | | | Subtotal... | 2,02320 | 2,02320 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES 1,50% | | 0,00263 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | 2,27270 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **2,27270** |
| P- 36 | GBA1U341 | m | Pintat de banda de 30 cm d'ample sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent-hi el premarcat | **Rend.: 1,000** | | | | **6,49 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,008 /R | x | 20,74000 = | 0,16592 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,006 /R | x | 17,95000 = | 0,10770 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,27362 | 0,27362 |
| | Maquinaria: | | | | | | | |
| | C1B0UV10 | h | Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica | 0,002 /R | x | 37,39000 = | 0,07478 | |
| | C1B0UV20 | h | Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica | 0,002 /R | x | 33,98000 = | 0,06796 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,14274 | 0,14274 |
| | Materiales: | | | | | | | |
| | BBA12000 | kg | Pintura no reflectora per a senyalització | 0,900 | x | 6,00000 = | 5,40000 | |
| | BBA1M000 | kg | Microesferes de vidre | 0,180 | x | 3,72000 = | 0,66960 | |
| | | | | | | Subtotal... | 6,06960 | 6,06960 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES 1,50% | | 0,00410 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | 6,49006 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS 0,00% | | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **6,49006** |
| P- 37 | GBA1U351 | m | Pintat de banda de 40 cm d'ample sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent-hi el premarcat | | **Rend.: 1,000** | | | | **8,64 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,010 /R | x | 20,74000 | = | 0,20740 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 0,007 /R | x | 17,95000 | = | 0,12565 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,33305 | 0,33305 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1B0UV10 | h | Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica | 0,003 /R | x | 37,39000 | = | 0,11217 | |
| | C1B0UV20 | h | Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica | 0,003 /R | x | 33,98000 | = | 0,10194 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,21411 | 0,21411 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBA12000 | kg | Pintura no reflectora per a senyalització | 1,200 | x | 6,00000 | = | 7,20000 | |
| | BBA1M000 | kg | Microesferes de vidre | 0,240 | x | 3,72000 | = | 0,89280 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 8,09280 | 8,09280 |
| | | | | GASTOS AUXILIARES | | 1,50% | | | 0,00500 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 8,64496 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | | 0,00% | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **8,64496** |
| P- 38 | GBA31110 | m2 | Pintat sobre paviment de faixes superficials, amb pintura reflectora i microesferes de vidre, amb màquina d'accionament manual | | **Rend.: 1,000** | | | | **8,09 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,070 /R | x | 20,74000 | = | 1,45180 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,035 /R | x | 17,34000 | = | 0,60690 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 2,05870 | 2,05870 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1B02B00 | h | Màquina per a pintar bandes de vial, d'accionament manual | 0,035 /R | x | 29,06000 | = | 1,01710 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 1,01710 | 1,01710 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBA11000 | kg | Pintura reflectora per a senyalització | 0,4998 | x | 8,11000 | = | 4,05338 | |
| | BBA1M000 | kg | Microesferes de vidre | 0,2499 | x | 3,72000 | = | 0,92963 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 4,98301 | 4,98301 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | | 0,03088 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | 8,08969 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | **8,08969** |

P- 39 GBB1U011 u Placa circular de 90 cm de diàmetre, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada — **Rend.: 4,000** — **93,68 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 5,18500 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 4,88250 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 10,06750 | 10,06750 |
| Maquinaria: | | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 2,60688 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,60688 | 2,60688 |
| Materiales: | | | | | | | | | |
| | BBM1U011 | u | Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport | 1,000 | x | 81,01000 | = | 81,01000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 81,01000 | 81,01000 |

| | | |
|---|---|---|
| COSTE DIRECTO | | 93,68438 |
| GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | |
| **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **93,68438** |

P- 40 GBB1U102 u Placa triangular de 135 cm de costat, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada — **Rend.: 3,000** — **140,01 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 6,91333 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 6,51000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 13,42333 | 13,42333 |
| Maquinaria: | | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 3,47583 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,47583 | 3,47583 |
| Materiales: | | | | | | | | | |
| | BBM1U102 | u | Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport | 1,000 | x | 123,11000 | = | 123,11000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 123,11000 | 123,11000 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 140,00916 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **140,00916** |
| P- 41 | GBB1U121 | u | Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada | **Rend.: 3,000** | | | | | **136,49 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 6,91333 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 6,51000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 13,42333 | 13,42333 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 3,47583 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,47583 | 3,47583 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBM1U121 | u | Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport | 1,000 | x | 119,59000 | = | 119,59000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 119,59000 | 119,59000 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 136,48916 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **136,48916** |
| P- 42 | GBB21401 | u | Placa amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat de 40x60 cm, per a senyals de trànsit, fixada mecànicament | **Rend.: 1,000** | | | | | **74,24 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 0,1785 /R | x | 23,78000 | = | 4,24473 | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 0,1785 /R | x | 20,44000 | = | 3,64854 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 7,89327 | 7,89327 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1504R00 | h | Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim | 0,1785 /R | x | 37,80000 | = | 6,74730 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 6,74730 | 6,74730 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBM1ADA2 | u | Placa informativa de 40x60 cm amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat | 1,000 | x | 59,48000 | = | 59,48000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 59,48000 | 59,48000 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,50% | | | 0,11840 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | 74,23897 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | **74,23897** |

P- 43 GBB5U654 m2 Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, per a senyals de trànsit d'orientació: presenyalització (S-200), direcció (S-300), localització (S-500), confirmació (S-600) i ús específic en poblat (S-700), amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada

**Rend.: 3,350** — **238,40 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 6,19104 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 5,82985 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 12,02089 | 12,02089 |
| Maquinaria: | | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 3,11269 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,11269 | 3,11269 |
| Materiales: | | | | | | | | | |
| | BBM5U454 | m2 | Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2 | 1,000 | x | 198,15000 | = | 198,15000 | |
| | BBMZU601 | u | Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit | 35,880 | x | 0,70000 | = | 25,11600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 223,26600 | 223,26600 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COSTE DIRECTO | | | 238,39958 |
| GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **238,39958** |

P- 44 GBBVU001 m3 Fonamentació per a plaques i panells de senyalització vertical d'alumini, amb formigó HM-20, inclosa excavació, càrrega i transport a l'abocador del material sobrant i col·locació dels perns d'ancoratge roscats (sense el subministre), segons plànols, totalment acabada

**Rend.: 1,250** — **191,07 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,300 /R | x | 23,29000 | = | 5,58960 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 16,59200 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 1,000 /R | x | 17,34000 | = | 13,87200 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 14,36000 | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Subtotal... | | 50,41360 | 50,41360 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C110U025 | h | Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg | 0,100 /R | x | 72,67000 | = | 5,81360 | |
| | C131U028 | h | Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent | 0,300 /R | x | 58,54000 | = | 14,04960 | |
| | C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 0,400 /R | x | 51,37000 | = | 16,43840 | |
| | C1700006 | h | Vibrador intern de formigó | 2,000 /R | x | 1,95000 | = | 3,12000 | |
| | CZ12U00A | h | Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal | 1,000 /R | x | 17,28000 | = | 13,82400 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 53,24560 | 53,24560 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U310 | m3 | Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 1,200 | x | 72,84000 | = | 87,40800 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 87,40800 | 87,40800 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 191,06720 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **191,06720** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 45 | GBBVU109 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció al fonament del suport de 168 mm de diàmetre de senyals de trànsit, col·locat, inclòs el subministre (sense col·locació) dels perns roscats d'ancoratge del fonament | | | **Rend.: 1,000** | | | **247,40 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 20,74000 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 19,53000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 40,27000 | 40,27000 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 10,42750 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 10,42750 | 10,42750 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBMZU126 | u | Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini | 1,750 | x | 37,20000 | = | 65,10000 | |
| | BBMZU624 | u | Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 168 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit | 1,000 | x | 131,60000 | = | 131,60000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 196,70000 | 196,70000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 247,39750 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **247,39750** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 46 | GBBVU210 | m | Pal d'alumini extrusionat de 168 mm de diàmetre, segons designació MH del Plec de Prescripcions Tècniques, per a suport de senyals de trànsit, col·locat | | **Rend.: 5,000** | | | | 170,49 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 4,14800 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 3,90600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 8,05400 | 8,05400 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,250 /R | x | 41,71000 | = | 2,08550 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,08550 | 2,08550 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | BBMZU616 | m | Pal d'alumini de 168 mm de diàmetre, designació MH del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit | 1,000 | x | 160,35000 | = | 160,35000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 160,35000 | 160,35000 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 170,48950 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **170,48950** |
| P- 47 | GBBZU005 | u | Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació d'una senyal de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació | | **Rend.: 2,500** | | | | 98,10 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 8,29600 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 7,18000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 15,47600 | 15,47600 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 0,250 /R | x | 47,05000 | = | 4,70500 | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,200 /R | x | 41,71000 | = | 3,33680 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 8,04180 | 8,04180 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,140 | x | 68,25000 | = | 9,55500 | |
| | BBMZU106 | m | Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit | 3,500 | x | 18,58000 | = | 65,03000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 74,58500 | 74,58500 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 98,10280 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **98,10280** |
| P- 48 | GBBZU006 | u | Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació de dues senyals de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació | **Rend.: 2,500** | | | | | **117,21 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 /R | x | 20,74000 | = | 8,29600 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 7,18000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 15,47600 | 15,47600 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 0,250 /R | x | 47,05000 | = | 4,70500 | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,200 /R | x | 41,71000 | = | 3,33680 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 8,04180 | 8,04180 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,175 | x | 68,25000 | = | 11,94375 | |
| | BBMZU106 | m | Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit | 4,400 | x | 18,58000 | = | 81,75200 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 93,69575 | 93,69575 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 117,21355 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | | 0,00% | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **117,21355** |
| P- 49 | GBC1U010 | u | Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclòs suport rectangular d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, elements de fixació i fonament de suport, totalment col·locada | **Rend.: 4,500** | | | | | **103,21 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,500 /R | x | 20,74000 | = | 11,52222 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 /R | x | 19,53000 | = | 4,34000 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,500 /R | x | 17,95000 | = | 5,98333 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 21,84555 | 21,84555 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U020 | h | Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent | 0,375 /R | x | 41,30000 | = | 3,44167 | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,550 /R | x | 41,71000 | = | 5,09789 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 8,53956 | 8,53956 |
| | Materiales: | | | | | | | | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,120 | x | 68,25000 | = | 8,19000 | |
| | BBC1U010 | u | Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport | 1,000 | x | 43,66000 | = | 43,66000 | |
| | BBMZU105 | m | Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit | 2,400 | x | 8,74000 | = | 20,97600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 72,82600 | 72,82600 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 103,21111 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **103,21111** |

P- 50 GD57U015 m Cuneta transitable tipus TTR-15, d'1,50 m d'amplada i 0,24 m de fondària, amb un revestiment mínim de 15 cm de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a compressió, inclòs excavació de terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants — **Rend.: 22,500** — **28,60 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,300 /R | x | 23,29000 | = | 0,31053 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 1,84356 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 2,000 /R | x | 19,53000 | = | 1,73600 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,79778 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 4,68787 | 4,68787 |
| Maquinaria: | | | | | | | | | |
| | C110U015 | h | Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 0,200 /R | x | 56,43000 | = | 0,50160 | |
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 0,800 /R | x | 47,05000 | = | 1,67289 | |
| | C133U001 | h | Motoanivelladora de 125 hp | 0,250 /R | x | 55,14000 | = | 0,61267 | |
| | C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 0,500 /R | x | 41,01000 | = | 0,91133 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,69849 | 3,69849 |
| Materiales: | | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,280 | x | 68,25000 | = | 19,11000 | |
| | B0A142U0 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm | 0,050 | x | 1,13000 | = | 0,05650 | |
| | B0A3UC10 | kg | Clau acer | 0,075 | x | 1,21000 | = | 0,09075 | |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 0,750 | x | 0,43000 | = | 0,32250 | |
| | B0D7UC02 | m2 | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos | 0,440 | x | 1,26000 | = | 0,55440 | |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,035 | x | 2,27000 | = | 0,07945 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 20,21360 | 20,21360 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 28,59996 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **28,59996** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 51 | GD57U510 | m | Cuneta profunda triangular d'1,00 m d'amplada i 0,33 m de fondària, amb un revestiment mínim de 10 cm de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a compressió, inclòs excavació de terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants | **Rend.: 33,000** | | | | | **15,20 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,300 /R | x | 23,29000 | = | 0,21173 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 1,25697 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 2,000 /R | x | 19,53000 | = | 1,18364 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 0,54394 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,19628 | 3,19628 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C110U015 | h | Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 0,200 /R | x | 56,43000 | = | 0,34200 | |
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 0,800 /R | x | 47,05000 | = | 1,14061 | |
| | C133U001 | h | Motoanivelladora de 125 hp | 0,250 /R | x | 55,14000 | = | 0,41773 | |
| | C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 0,500 /R | x | 41,01000 | = | 0,62136 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,52170 | 2,52170 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,130 | x | 68,25000 | = | 8,87250 | |
| | B0A142U0 | kg | Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm | 0,022 | x | 1,13000 | = | 0,02486 | |
| | B0A3UC10 | kg | Clau acer | 0,050 | x | 1,21000 | = | 0,06050 | |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 0,667 | x | 0,43000 | = | 0,28681 | |
| | B0D7UC02 | m2 | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos | 0,150 | x | 1,26000 | = | 0,18900 | |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,020 | x | 2,27000 | = | 0,04540 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 9,47907 | 9,47907 |
| | | | | COSTE DIRECTO | | | | | 15,19705 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | | | |
| | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | | | **15,19705** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 52 | GD5BU010 | m | Tub drenant de 0,20 m de diàmetre format per làmina geotèxtil de 150 g/m2 i graves | **Rend.: 1,000** | | | | | **11,09 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A012N000 | h | Oficial 1a d'obra pública | 0,200 /R | x | 19,19000 | = | 3,83800 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,200 /R | x | 17,34000 | = | 3,46800 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 7,30600 | 7,30600 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0330020 | t | Grava de pedrera, per a drens | 0,130 | x | 18,60000 | = | 2,41800 | |
| | B7B111D0 | m2 | Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2 | 1,260 | x | 1,03000 | = | 1,29780 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 3,71580 | 3,71580 |
| | | | | | | GASTOS AUXILIARES | 1,00% | | 0,07306 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 11,09486 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **11,09486** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 53 | GD5GU020 | m | Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim, inclòs excavació, transport a l'abocador i base mínima de 10 cm de gruix de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, segons plànols | | | **Rend.: 11,000** | | | **38,45 €** |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,250 /R | x | 23,29000 | = | 0,52932 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 2,000 /R | x | 20,74000 | = | 3,77091 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 1,000 /R | x | 17,95000 | = | 1,63182 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 5,93205 | 5,93205 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 0,100 /R | x | 47,05000 | = | 0,42773 | |
| | C15018U0 | h | Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3) | 0,100 /R | x | 39,24000 | = | 0,35673 | |
| | C150GU10 | h | Grua autopropulsada de 12 t | 0,200 /R | x | 54,58000 | = | 0,99236 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 1,77682 | 1,77682 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 0,070 | x | 68,25000 | = | 4,77750 | |
| | B071UC01 | m3 | Morter M-80 | 0,004 | x | 89,99000 | = | 0,35996 | |
| | BD52U002 | m | Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim | 1,050 | x | 24,38000 | = | 25,59900 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 30,73646 | 30,73646 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 38,44533 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **38,44533** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 54 | GD78U200 | m | Canalització amb tub de formigó armat de 200 cm de diàmetre, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs preparació de la base d'assentament, encofrat, base i reblert fins a mig tub amb formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, segons plànols | | **Rend.: 3,500** | | | | 687,48 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 1,470 /R | x | 23,29000 | = | 9,78180 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 5,870 /R | x | 20,74000 | = | 34,78394 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 2,940 /R | x | 19,53000 | = | 16,40520 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 2,940 /R | x | 17,34000 | = | 14,56560 | |
| | A0150000 | h | Manobre especialista | 3,900 /R | x | 17,95000 | = | 20,00143 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 95,53797 | 95,53797 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | C150GU10 | h | Grua autopropulsada de 12 t | 1,200 /R | x | 54,58000 | = | 18,71314 | |
| | C1700006 | h | Vibrador intern de formigó | 1,900 /R | x | 1,95000 | = | 1,05857 | |
| | CZ12U00A | h | Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal | 0,950 /R | x | 17,28000 | = | 4,69029 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 24,46200 | 24,46200 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B060U110 | m3 | Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra | 3,180 | x | 68,25000 | = | 217,03500 | |
| | B0A3UC10 | kg | Clau acer | 0,450 | x | 1,21000 | = | 0,54450 | |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 14,000 | x | 0,43000 | = | 6,02000 | |
| | B0D7UC02 | m2 | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos | 3,400 | x | 1,26000 | = | 4,28400 | |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,250 | x | 2,27000 | = | 0,56750 | |
| | BFG1U320 | m | Tub de formigó armat prefabricat de DN 200 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elastomèrica | 1,020 | x | 332,38000 | = | 339,02760 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 567,47860 | 567,47860 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 687,47857 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **687,47857** |
| P- 55 | GR3PU010 | m3 | Estesa de terra vegetal procedent de l'obra sobre talussos de terraplens i desmunts de qualsevol pendent i alçada, inclòs càrrega, transport des del lloc d'aplec fins al lloc d'utilització i refinat manual dels talussos | | **Rend.: 81,400** | | | | 2,76 € |
| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
| | Mano de obra: | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,250 /R | x | 23,29000 | = | 0,07153 | |
| | A0160000 | h | Peó | 1,000 /R | x | 18,83000 | = | 0,23133 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,30286 | 0,30286 |
| | Maquinaria: | | | | | | | | |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C131U025 | h | Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent | 1,000 /R | x | 47,05000 | = | 0,57801 | |
| | C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 2,000 /R | x | 51,37000 | = | 1,26216 | |
| | CR22U001 | h | Tractor amb equip per a tractament del subsòl | 1,000 /R | x | 50,54000 | = | 0,62088 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,46105 | 2,46105 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 2,76391 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **2,76391** |

P- 56 GR3PU060 m3 Millora orgànica de la terra vegetal amb adobs d'origen vegetal, tipus compost, inclòs barreja i subministrament de l'adob — **Rend.: 118,000** — **2,00 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,250 /R | x | 23,29000 | = | 0,04934 | |
| | A012P000 | h | Oficial 1a jardiner | 1,000 /R | x | 21,99000 | = | 0,18636 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,23570 | 0,23570 |
| Maquinaria: | | | | | | | | | |
| | C131U000 | h | Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent | 1,000 /R | x | 53,56000 | = | 0,45390 | |
| | C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 1,000 /R | x | 51,37000 | = | 0,43534 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,88924 | 0,88924 |
| Materiales: | | | | | | | | | |
| | BR34U003 | t | Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost | 0,030 | x | 3,13000 | = | 0,09390 | |
| | BR3AU001 | kg | Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble | 2,000 | x | 0,39000 | = | 0,78000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,87390 | 0,87390 |
| | | | | | | COSTE DIRECTO | | | 1,99884 |
| | | | | | | GASTOS INDIRECTOS | 0,00% | | |
| | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | | | **1,99884** |

P- 57 GR720001 m2 Hidrosembra de capa herbàcia en dues fases amb espècies adaptades agroclimàticament a la zona, inclòs el subministrament de tots els components necessaris (llavors, mulch, estabilitzant, bioactivador, adobs), regs d'arrelament, així com el manteniment necessari fins a la recepció de l'obra — **Rend.: 220,000** — **1,07 €**

| | | | | Unidades | | Precio € | | Parcial | Importe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mano de obra: | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,400 /R | x | 23,29000 | = | 0,04235 | |
| | A012P000 | h | Oficial 1a jardiner | 2,000 /R | x | 21,99000 | = | 0,19991 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,24226 | 0,24226 |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS DE OBRA

| NÚM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | | | | | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maquinaria: | | | | | | | | |
| | CR71U010 | h | Hidrosembradora muntada sobre camió | 1,000 /R | x | 36,09000 | = | 0,16405 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,16405 | 0,16405 |
| | Materiales: | | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,018 | x | 1,00000 | = | 0,01800 | |
| | BR34J000 | kg | Bioactivador microbià | 0,020 | x | 6,62000 | = | 0,13240 | |
| | BR361100 | kg | Estabilitzant sintètic de base acrílica | 0,032 | x | 8,03000 | = | 0,25696 | |
| | BR3B6U00 | kg | Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar | 0,020 | x | 0,86000 | = | 0,01720 | |
| | BR3PAN00 | kg | Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta | 0,160 | x | 0,83000 | = | 0,13280 | |
| | BR4UJJ00 | kg | Barreja d'hidrosembra composada per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament | 0,030 | x | 3,53000 | = | 0,10590 | |
| | | | | | Subtotal... | | | 0,66326 | 0,66326 |
| | | | | | | | | COSTE DIRECTO | 1,06957 |
| | | | | | | | | GASTOS INDIRECTOS 0,00% | |
| | | | | | | | | **COSTE EJECUCIÓN MATERIAL** | **1,06957** |
| P- 58 | PPA0U001 | pa | Partida alçada de cobrament íntegre per a la seguretat vial, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicació de la Direcció de l'Obra | | | **Rend.: 1,000** | | | **95.238,10 €** |

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



PARTIDAS ALZADAS

| CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| XPA000CC | pa | Partida alçada a justificar pel Control de Qualitat de l'obra, en base a l'Annex 17. | 0,00 € |
| XPA000SS | pa | Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut. | 204.055,37 € |
| XPA00SA | pa | Partida alçada a justificar per Serveis Afectats segons Annex de Serveis Afectats del Document Núm. 1 del present projecte | 70.000,00 € |

# ANEJO 18

## Presupuestos para el conocimiento de la administración

# Índice de Contenidos

1 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 1

# Índice de Tablas

## *Tablas*

Tabla 1. Presupuesto de Ejecución Material (PEM) ..... 1
Tabla 2. Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) ..... 1
Tabla 3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración ..... 2

# 1 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A continuación, se detalla el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración de la alternativa escogida para el proyecto constructivo de variante de la N-420 a su paso por Cañete (Cuenca).

Mediante la aplicación de los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios y las mediciones del proyecto, teniendo en cuenta las partidas alzadas, se obtiene el siguiente Presupuesto de Ejecución Material (PEM):

| | |
|---|---|
| **Presupuesto de Ejecución Material** | **10.522.845,71 €** |

*Tabla 1. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)*

Añadiendo al presupuesto anterior los porcentajes correspondientes a los Gastos Generales (13%), el Beneficio Industrial (6%) y al IVA (21%), se obtiene el siguiente Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC):

| | |
|---|---|
| Presupuesto de Ejecución Material | 10.522.845,71 € |
| Beneficio Industrial (6%) | 631.370,74 € |
| Gastos generales (13%) | 1.367.969,94 € |
| Subtotal | 12.522.186,39 € |
| IVA (21%) | 2.629.659,14 € |
| **Presupuesto de Ejecución por Contrata** | **15.151.845,53 €** |

*Tabla 2. Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)*

A efectos de Presupuesto para el Conocimiento de la Administración, se ha añadido al importe anterior el coste correspondiente al Control de Calidad y las Expropiaciones y Ocupaciones Temporales correspondientes, resultando así un total de:

| | |
|---|---|
| Presupuesto de Ejecución por Contrata | 15.151.845,53 € |
| Control de Calidad | 303.036,91 € |
| Expropiaciones y ocupaciones temporales | 755.200,45 € |
| **Presupuesto para el Conocimiento de la Administración** | **16.210.082,89 €** |

*Tabla 3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración*

Finalmente, el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de 16.210.082,89 € (DIECISÉIS MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

# ANEJO 19

## Colección fotográfica

Escola de Camins

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

# Índice de Contenidos

**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2 FOTOGRAFÍAS ..... 1**

2.1 VISTAS PANORÁMICAS ..... 1

2.2 SINGULARIDADES DEL TRAMO EXISTENTE ..... 4

*N-420 en sentido ascendente de PPKK: ..... 4*

*Cruce N-420 – CM-2106 ..... 7*

*CM-2106 desde cruce con N-420 hacia el norte ..... 10*

2.3 EMPLAZAMIENTOS NUEVO TRAZADO ..... 16

2.4 EMPLAZAMIENTOS DURANTE LA OBRA ..... 20

# Índice de Ilustraciones y Tablas

## *Ilustraciones*

Ilustración 1 Cañete visto desde el cielo ..... 1

Ilustración 2 Cañete panorámica sur ..... 2

Ilustración 3 Cañete panorámica este ..... 3

Ilustración 4 Cruce desde la piscina hacia el hotel ..... 4

Ilustración 5 Cruce desde el hotel hacia la piscina y la bajada al frontón ..... 4

Ilustración 6 Vista de curva de baja visibilidad desde el cruce del hotel, en sentido decreciente 5

Ilustración 7 Vista de frente en sentido decreciente ..... 5

Ilustración 8 Vista lateral del puente, sin protecciones y caída libre de 7 metros ..... 6

Ilustración 9 Cruce N-420 – CM-2106 con curva de baja visibilidad, parada de autobuses y varias terrazas de locales comerciales ..... 7

Ilustración 10 Vista desde N-420 sentido creciente ..... 8

Ilustración 11 Segunda curva en sentido decreciente, salida de la fábrica de componentes eléctricos y del almacén de materiales de construcción ..... 8

Ilustración 12 Final de la segunda curva e inicio de la tercera, con centro de restauración y aparcamiento, en sentido creciente ..... 9

Ilustración 13 Recta entre tercera y cuarta curva, en sentido creciente. Entrada y salida de gasolinera tras curva de baja visibilidad. ..... 9

Ilustración 14 Acceso desde el cruce con la N-420, sentido ascendente. Tipología de sección transversal. ..... 10

Ilustración 15 Acceso parque y guardería sentido ascendente ..... 11

Ilustración 16 Acceso parque y guardería sentido descendente ..... 11

Ilustración 17 Acceso parque y guardería desde calle transversal.....12

Ilustración 18 Salida casco antiguo para acceder a zona de restauración, polideportivo y supermercado. Sentido descendente .....12

Ilustración 19 Vista desde polideportivo sentido ascendente. Paso de cebra sin visibilidad ni acceso habilitado en margen izquierdo. .....13

Ilustración 20 Salida casco antiguo, vista calle perpendicular .....13

Ilustración 21 Acceso norte a Cañete, sentido ascendente .....14

Ilustración 22 Acceso norte a Cañete, sentido descendente .....15

Ilustración 23 Inicio de la variante proyectada. PK:0+000. Conexión con la actual traza de la N-420. .....16

Ilustración 24 CM-2106 sentido ascendente, paso del viaducto y enlace centro .....17

Ilustración 25 Ubicación del enlace centro, sentido decreciente.....17

Ilustración 26 Emplazamiento del viaducto, sentido decreciente.....18

Ilustración 27 Recta entre el viaducto y el túnel, sentido creciente de derecha a izquierda .....18

Ilustración 28 Recepción del trazado de la nueva variante hasta conectar con el trazado actual en el enlace sur.....19

Ilustración 29 Zona de instalaciones y acopio 1, junto al enlace sur de la nueva variante.....20

Ilustración 30 Zona de acopio 2, junto al enlace norte de la nueva variante .....21

# 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se adjunta una colección de fotografías de la zona de estudio, en que se ha proyectado la variante de la N-420.

En el Plano 18 Ubicación de las fotografías se indica el punto desde el cual se ha tomado cada imagen y la dirección de su visual.

# 2 FOTOGRAFÍAS

## 2.1 VISTAS PANORÁMICAS

Situación general del ámbito del proyecto. Cañete visto desde el cielo. Se aprecia la división del núcleo urbano producida por las travesías de la N-420 (horizontal) y la CM-2106 (vertical).

*Ilustración 1 Cañete visto desde el cielo*

*(Fuente: Ayuntamiento de Cañete)*

Panorámica desde el sur. Al fondo se aprecian las montañas por donde transcurre el primer tramo de carretera.

*Ilustración 2 Cañete panorámica sur*

*(Fuente: Ayuntamiento de Cañete)*

Panorámica desde el este. Desde el otro lado del río, en la Vega Baja, se observa el pueblo con la muralla en lo alto. A mano izquierda, la colina a salvar en el segundo tramo de carretera.

*Ilustración 3 Cañete panorámica este*

*(Fuente: Ayuntamiento de Cañete)*

## 2.2 SINGULARIDADES DEL TRAMO EXISTENTE

A continuación, se muestra un seguido de fotos de puntos singulares o de especial dificultad/peligro del trazado actual, tanto de la N-420 como de la CM-2106.

### *N-420 en sentido ascendente de PPKK:*

Cruce con el hotel y acceso al pueblo por la Puerta de la Virgen (subida), y piscina, frontón y residencia (bajada).

*Ilustración 4 Cruce desde la piscina hacia el hotel*

*Ilustración 5 Cruce desde el hotel hacia la piscina y la bajada al frontón*

*Ilustración 6 Vista de curva de baja visibilidad desde el cruce del hotel, en sentido decreciente*

Paso sobre puente sin aceras ni arcenes y peligro de caída

*Ilustración 7 Vista de frente en sentido decreciente*

*Ilustración 8 Vista lateral del puente, sin protecciones y caída libre de 7 metros*

### *Cruce N-420 – CM-2106*

*Ilustración 9 Cruce N-420 – CM-2106 con curva de baja visibilidad, parada de autobuses y varias terrazas de locales comerciales*

*Ilustración 10 Vista desde N-420 sentido creciente*

Conjunto de curvas desde el cruce con la CM-2106 hasta la salida del pueblo

*Ilustración 11 Segunda curva en sentido decreciente, salida de la fábrica de componentes eléctricos y del almacén de materiales de construcción*

*Ilustración 12 Final de la segunda curva e inicio de la tercera, con centro de restauración y aparcamiento, en sentido creciente*

*Ilustración 13 Recta entre tercera y cuarta curva, en sentido creciente. Entrada y salida de gasolinera tras curva de baja visibilidad.*

### *CM-2106 desde cruce con N-420 hacia el norte*

Trazado muy estrecho, sin apenas aceras y cruces entre el núcleo urbano y polideportivo, colegio y supermercado.

*Ilustración 14 Acceso desde el cruce con la N-420, sentido ascendente. Tipología de sección transversal.*

*Ilustración 15 Acceso parque y guardería sentido ascendente*

*Ilustración 16 Acceso parque y guardería sentido descendente*

*Ilustración 17 Acceso parque y guardería desde calle transversal*

*Ilustración 18 Salida casco antiguo para acceder a zona de restauración, polideportivo y supermercado. Sentido descendente*

*Ilustración 19 Vista desde polideportivo sentido ascendente. Paso de cebra sin visibilidad ni acceso habilitado en margen izquierdo.*

*Ilustración 20 Salida casco antiguo, vista calle perpendicular*

*Ilustración 21 Acceso norte a Cañete, sentido ascendente*

*Ilustración 22 Acceso norte a Cañete, sentido descendente*

## 2.3 EMPLAZAMIENTOS NUEVO TRAZADO

A continuación, se muestran ubicaciones del nuevo trazado de la variante seleccionada.

*Ilustración 23 Inicio de la variante proyectada. PK:0+000. Conexión con la actual traza de la N-420.*

*Ilustración 24 CM-2106 sentido ascendente, paso del viaducto y enlace centro*

*Ilustración 25 Ubicación del enlace centro, sentido decreciente*

*Ilustración 26 Emplazamiento del viaducto, sentido decreciente*

*Ilustración 27 Recta entre el viaducto y el túnel, sentido creciente de derecha a izquierda*

*Ilustración 28 Recepción del trazado de la nueva variante hasta conectar con el trazado actual en el enlace sur*

## 2.4 EMPLAZAMIENTOS DURANTE LA OBRA

*Ilustración 29 Zona de instalaciones y acopio 1, junto al enlace sur de la nueva variante*

*Ilustración 30 Zona de acopio 2, junto al enlace norte de la nueva variante*